





(Archimedes)

Kr.

Ubaldu

2^o A. gr. b. 65.



112.

Oct. 127. p. 572.

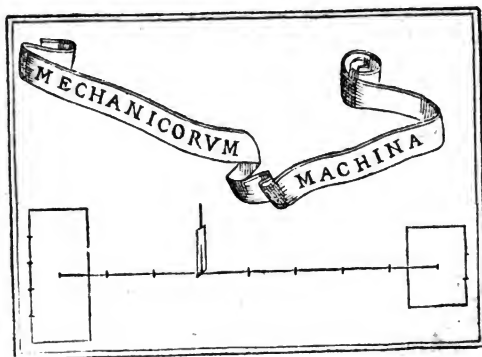
GVIDIVBALDI
E MARCHIONIBVS

M O N T I S
IN DVOS ARCHIMEDIS
ÆQVEPONDERANTIVM

LIBROS

PARAPHRASIS

Scholijs illustrata.



P I S A V R I
Apud Hieronymum Concordiam,
M D LXXXVIII.

Superiorum Concessu.

GALEA BALDI

MAISONNIBVS

12 OCT 1872

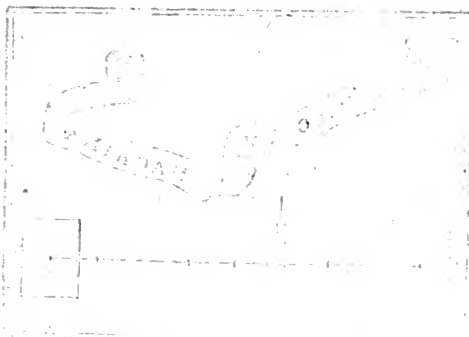
IN DVOS ARCHIVEDIS

EOVEPONDENTIAM

LIRAS

SARAPHRASIS

Schöpfungsbildung



1872 A V 1
M D LXXXVII
1872 A V 1

Bayerische
Staatsbibliothek
München

SERENISSIMO
FRANC^{co} MARIAE
II. VRBINI DVCI.
GVIDVS VBALDVS
E' MARCHIONIBVS MONTIS S.



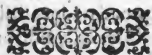
A M decemniū elapsū est, DVX Serenissime, ex quo de rebus machanicis volumē, veras (ni fallor) mirabilium mechanicorum effectuum causas manifestans, in lucem dedi; vbi nonnulla antiquiora; præcipuaq; illustrium græcorum authorum placita ad susceptum negotium pertinentia, tanquam recte rationi magis consentanea amplexatus sum, quibus sanè, tanquam solidissimis innixa fundamentis, theoremata multa, ac varia construxi. quippe quæ, licet non inuailidis quoque demonstrationum prælijs à me ipso munita fuerint; plerisque tamen, qui non admodum fortasse in huiusmodi rerum causis inuestigandis versati existunt, noua prorsus (vt accepi) ac ferme inaudita, nec satis (vt opinor) apud eos firma, atque ideo illis non omnino satisfacisse, visa sunt. Quocirca cogitanti mihi, qua ratione fieri posset, vt opus illud à me editum, quàm plurimorum sibi gratiam in dies magis conciliaret, in mentem venit, non aliunde id mihi oportuniùs contingere potuisse, quàm si priscos ipsos, & grauißimos alioqui auctores de hac re elegantissimè discentes illis offerrem. ratus, vt solidissimâ eorum doctrinâ, quæ à me proposita, & ex-

plicata fuere theoremata, firmiora redderentur. simulque aliorum ambiguitati, ne dicam imbecillitati succurreretur, vel saltem ipsi grauissima eorum authoritate non nullorum captiuarent intellectum, in obsequium melius, rectiusque sentientiũ, atque intelligentium. Nihil enim tam, aurã consuetudine, aut ab opinione remotum esse solet, quod sola authoritate probari non possit. Verũ ne huiusmodi negotium in recensendis multorum ad propositam veritatem confirmandam testimonijs latius, quàm par esset, protraheretur, mihi constitui, ex multis vnicum tantum, eumque reliquorum omnium hac in parte facile principem deligere: qui, & meam causam tueretur: & illis, si fieri posset, satisfaceret: vique coram illis ipse se offerens, tanquam meo quoque nomine missus intelligeretur; quibusdam meis notis non insignitum certè, sed associatum eundem prodire volui. Est autem grauissimus hic author Syracusius ille Archimedes de mechanicis elementis consultissime disserens. cuius nimirum dignitati, atque authoritati, vt omnes probe à me consultum intelligerent; decreui, vt quemadmodum inter alios illius ordinis viros primatum obtinet, ita nulli alij, quàm amplitudini tuę, DVX Serenissime, hac nostra etate, doctrina, rerumque omnium cognitione singulari, citra controuersiam Principi supremo, suum in primis hoc tempore præstaret obsequium. quod incredibili sanè animi mei iucunditate contigisse fateor; non solum, vt rursus aliquam singularis meę erga amplitudinem tuam obseruantia, ac venerationis, tot, tantisque nominibus iam pridem debitę testificationem ederem; verum etiam, vt munusculo illi meo tanto Principi audentius fortasse antea oblato, ne prorsus præ sua tenuitate despiceretur, opem ferret. quanquam neque id quidem, pro eximia animi tam excelsi magnitudine, suspicandum fuit. Per hunc ergo tam celebrem authorem ad te Princeps optime, ac præstantissime lætabundus accedo. Is enim mihi, quemadmodum & ego ipsi, ad te aditum patefecisse videtur; & sicut eundem tibi longè gratissimum futurum confido, ita me tui amantissimum, & obseruantissimum, vt eadem, qua consueuisti, benignitate prosequaris, oro supplex, & obsecro. Aueto dulce præsidium, ac etatis nostrę splendidum decus; & esto perpetuò felix.

G V I D I V B A L D I

E M A R C H I O N I B V S

M O N T I S.



P R A E F A T I O.



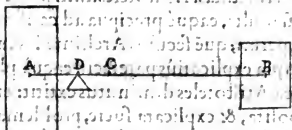
Echanica facultas nō solum ab imperitis, verum etiam ab erudiis admirabilis semper habita fuit; eorum enim, quę in admirationem homines trahunt, duo esse genera Aristoteles in principio suarum questionum Mechanicarum asseruit; quorum sanē alterum ad ea pertinet, quę natura quidem, proximis tamen ipsorum causis latentibus in lucem prodeunt; alterum verō spectat ad ea, quę præter naturam, & arte fiunt; quibus natura superari videtur (quamquam & ipsa plurimum momenti ad se ipsam euincendam tunc quoque afferat) & quod naturę uiribus in lucem prodire nequit, id arte fieri contingat, ob idquē maiorem adhuc admirationem excitat, quod ars naturę emula, quasi aduersus naturam pugnat, eam superet, & tanquā vim ipsi inferre videatur; cuius sanē operationis causa quoque cognita admirationem parit; cum exigua admodum ad tanti operis productionem appareat admirabile est sanē ipsius artis magisterium, cum adeo potens sit, ut effectus naturę repugnantes producere tenter, quippe quibus, nisi ita sensibus subijciantur, ut tangi propemodum, & conspici possint, vix fides adhibeatur; idquē nō sine admiratione adhuc cognitum, ac persuasum nobis esse possit. huiusmodi autem mirabilium operum opifex est ipsa mechanica disciplina, tam naturę emula, quam oppugnatrice valida. Hęc enim grauiapro prio ferme nutu sursum attolli, magnaquē pondera ab exigua

A admo-

admodum virtute moueri, aliaque id genus huiusmodi spectanda proponit. ut cum imperitis ex ipsorummet effectuum intuitu, tum eruditis in causarum varia contemplatione admirationem pariat, veluti si ea spectemus, quæ neuis, vel aliquo mouetur instrumento; vel quæ spiritibus cōcinnantur, & fiunt; de quibus Heron, & alij pertractarunt; vel denique alijs modis. quamquam nos in ijs, quæ dicenda sunt, de ea mechanica facultatis parte, quæ ad pōdē, distātiaque inter ipsa existētes pertinet, quorū status ad equilibrium reduci potest, verba faciemus. quæ quidē pars totius mechanicę facultatis princeps existit. ea enim est, in qua artem superare naturam apertius cōspicitur: quod quidem, quā ratione contingat, hinc plenum euadet.

Ars quippe ex Aristotele physicorum secundo, & ex proximo questionum mechanicarum triplici modo in suis opificijs sese habere videtur. Nam vel immitatur naturam; vel ea perficit, quæ natura perficere non potest; vel denique ea, quæ præter naturam fiunt, operatur; in quibus tamen omnibus operandi rationibus, si diligenter eas consideremus, artem semper imitari naturam perspicimus. Primū quidem multas artes naturam imitari aperte videmus, ut sculpturam, & huiusmodi alias. Quando autem ars ea perficit, quæ sola natura perficere non potest, ut in arte medica euenire solet; naturā ipsam pariter emulatur, & naturæ associata, velut instrumentum eius; naturalem effectum perficere dicitur: tuncquē eodē modo operatur, ac si natura rem ipsam absque artis ope perficere posset, quod planē artis præstantiam manifestat: quippē cum nisi ars ipsi naturæ manū porrigat, natura ipsa proprios effectus perficere ex sese minimē possit. At verō si ars naturā imitando ipsam superauerit; ut ea, quæ ab arte fiunt, præter naturam eueniant, longē adhuc præstantiū artis ingenium apparebit. si quidem imitando naturam (paradoxum id forte videbitur, cum tamen verissimum sit) præter naturæ ordinem operari dicatur. Ars. n. mirabili artificio naturam ipsa natura superat; ita nimirum res disponendo, ut ipsa efficeret natura, si eiusmodi sibi producendos statueret effectus. quod quidem subiecto exemplo magis perspicuum fiet.

Sint enim duo pondera AB in aliquo vecte, A maius, B minus, quorum si mul ita in vecte dispositi sunt sit centrum grauitatis C: sit autem sub vecte in ter CA fulcimentum in D.



& quoniam pondera AB penes C grauitatis centrum inclinatur, tunc C deorsum naturaliter mouebitur; ac per consequens pondus quoque B deorsum tendet. Sed si B deorsum mouetur, A eandem sursum eleuabitur, quippe quod, quauis, vt graue est, atque solum absque connexione ponderis B deorsum tenderet; attamen vt adnexum ponderi B, intercedente vecte AB, sursum mouebitur: & (vt ita dicam) pondus A contra propriam naturam naturaliter ascendet. Vnde perspicuum est, hos motus effectus esse naturales. Quid igitur efficit ars ipsa? nil sane aliud, quam quod res ita disponit, & accomodat vt similes effectus inde prodeant atque si naturales omnino existant. quare opus erit, ut Ars naturam imitetur, siquidem effectus naturales prouenire debent, propterea vectem, fulcimentumque eodem modo disponit, & loco ponderis B aliquam contrahit potentiam, quæ premendo parem vim habeat grauitati ipsius B; atque tunc ipsa potentia mouens, quæ minor est grauitate ponderis A, ipsum A grauius nihilominus attollet: quod quamuis propria ipsius naturæ repugnet, naturaliter tamen ab ipsa potentia in B existente sursum feretur: res enim ita dispositæ talem habent naturam, vt A quidem sursum, B vero deorsum moueri debeant. quæ sanè ex nostro Mechanicorum libro, & ex ijs, quæ in hoc pertractantur; compertissime reddentur, & quod diximus de vecte, de alijs quoque instrumentis mechanicis intelligendum est. quorum quidem apparatus sunt artis opera, effectus autem ipsius penè naturæ: cum eius momenta, inclinationesque lequantur, veluti præcipuas eiusmodi operum effectrices causas: quippe quæ sunt omnino admirabiles, ac præstantissime; quemadmodum ex ipsarum contemplatione patere potest. cuius rei argumētum illud indicasse saret, nimirum eas à summis uiris, Aristotele, & Archimede fuisse

pertractatas. Aristoteles. n. in principio *Questionū mechanica-*
rū multa, eaque præcipua ad causas rei mechanicæ dignoscendas
 aperuit, quæ secutus Archimedes in his libris mechanica prin-
 cipia explicatiùs patefecit, eaque planiora reddidit. Nec propte-
 rea Aristoteles diminutus extitit: etenim eorū, quæ ab ipso pro-
 posita, & explicata fuere, problematum causas egregiè patefe-
 cit. sed quoniam Archimedi scopus fuit mechanicæ disciplinæ
 rudimenta explanare; propterea ad magis particularia enucleā-
 da descendere voluit. Aristoteles .n. (gratia exēpli) quæres cur
 vecte magna mouemus pondera? causam esse ait longitudinē
 vectis maiorem ad partem potentia: & rectè quidem; cū ex
 principio ab ipso constituto manifestum sit, ea, quæ sunt in
 longiori à centro distantiā, maiore quoque habere virtutē. Ar-
 chimedes verò ulterius adhuc progredi voluit, hoc admissio, nē
 pè quod est in longiori distantia maiorem vim habere, quā
 id, quod est in breuiori, inquirere etiam voluit, quanta sit vis
 eius, quod est in longiori distantia ad id, quod est in breuiori;
 ita vt inter hæc nota reddatur qualis, & quæ sit eorū propor-
 tio determinata. atque ideo fundamētum illud mechanicum
 præstantissimum manifestauit; videlicet ita sese habere pon-
 dus ad pondus, vt distantia ad instantiam, vnde pondera su-
 spenduntur, sese permutatim habet. quo ignoto, res mechan-
 icæ nullo modo pertractari posse videntur. quandoquidem
 huic tota mechanica facultas tanquam vnico, præcipuoque
 fundamēto innititur. Quare Archimedes Aristotelē sequi vide-
 tur; quod non solum patet ex ijs, quæ dicta sunt; verum etiam
 si Archimedis postulata cōsiderauerimus, quibus cōstituedis,
 ea, quæ de principijs mechanicis Aristoteles patefecit, Archi-
 medē supponere cōperiemus. vt deinceps suo loco perspicuū
 fiet. In ratione præterea, ac modo cōsiderādi mechanica, maxi-
 ma ambo affinitate coniuncti incedere vidētur. Aristoteles .n.
 res mechanicas tum Mathematica, tū naturalia sapere, ac respi-
 cere asseruit: quod quidē & Archimedes optimè nouit: nā quæ
 Mathematicæ sunt consideranda, geometricè demonstrauit,
 vt sunt distantia, proportionēs, & alia huiusmodi: quæ verò
 sunt naturalia, naturaliter quoq; cōsiderauit; vtea, quæ ad gra-
 uitatis centrum spectant, & quæ sursum, & quæ deorsum moue-

ri de-

*in princip.
 quest. Me-
 chan.*

ri debent; & cetera huiusmodi. Ex quibus patet maximū esse
 inter tantos viros in his pertractandis consensum. Ambiget
 fortasse quispiam, nunquid hæc principia rectè ab illis fuerint
 pertractata? sed statim omnis cessat dubitandi occasio, si tan-
 torum virorum præstantia ad memoriam reuocetur; quibus,
 citra controuersiam in disciplinis ab ipsis traditis, omnes eru-
 diti palmā deferunt. vt quemadmodum absq; Aristotele duce,
 atque doctore, nemo ad rectè philosophādum, ita neque etiā
 ad Mathematicam, præcipueque Mechanicam disciplinam
 absq; Archimede sese quispiā disponere possit: quorum sanè
 apud peritiores autoritas merito ob id suprema extat; quod
 ab ipsis resco meliori, præstantiori; modo pertractatæ fuerūt,
 quo ipsarum rerum natura, atque doctrinæ ratio postulabat. &
 qui scientiarum cupidi sunt, illos sequi, eorumquē scripta sepe
 sepius attentè perlegere debent. Præterea philosophiæ, ac Ma-
 thematicæ professores in hoc conueniunt; quod cum aliqua ad
 philosophiam spectantia tractant; mirum in modum Aristot-
 telem laudibus extollunt. qui verò Mathematicas pertractate
 studēt, statim ad Archimedis laudes pariter se cōferūt. tamen si
 circa ea, quæ nō sunt Archimedis versentur, vt quā plurimi fece-
 re, quod quidē optimo factum est consilio. etenim si ea, quæ
 mathematica ope indigent, laudare volunt, ad Archimedem
 confugiendum est; vt si inuentionem, subtilissimum Archi-
 medis inuentum asserant, quo modum adinuenit cognoscen-
 dæ quantitatis argenti, quod erat in corona Regis aurea, vt Vi-
 truius testatur, & alia huiusmodi; si admirabilia, statim affe-
 rant Archimedis spheram in globo vitreo elaboratam, in qua
 omnes cælestis spheræ motus relucebant; ita ut natura potius
 Archimedem immitata, quàm Archimedes naturam illulisse
 videatur; nauim præterea graui pondere oneraram è mari in
 littus ab Archimede eductam; aliaquē id genus plurima. De-
 nique si res Mathematicas ciuitatibus esse viles ostendere vo-
 lunt, ea, quæ ab Archimede contra Marcellum in defensio-
 ne patriæ facta fuere, in medium asserant, quo tempore bellica
 opera adeo mirabilia effecit, vt solus Archimedes contra bel-
 licosissimos Romanos pugnare sufficiens videretur. quæ qui-
 dem omnia Mechanica disciplina cōfecta sunt, Quid igitur

Mecha-

Claudius

Mechanica admirabilis; & uilius? è qua tot, tantaque ad humani generis uilitatem conferentia prodeunt: eximia certe, & præclara admodum hæc Archimedis gesta fuere; quæ tamen, si ad alia quamplurima, quæ de ipso dici, ac afferri possunt, conferantur; exigua sanè mihi videntur. Nam quæ hæcenus commemorata sunt, (quamquam fortasse nō omnia) multa tamen, huiusmodique similia alij quoque effecerunt; & adhuc extant fortasse viri eo ingenij acuminè præditi, qui talia aggredi non vererentur: sed nōnulla egregia extant ipsius Archimedis opera, quorum similia, nec antea, nec post ipsū facta fuere, neque in futurum facienda fore à nemine sint expectanda: omnia enim admirabilissima, præstantissimaque sunt eius scripta, in quibus, & ingenij acumen, inuentiones subtilissimæ, perfectaque doctrina planè conspicitur. adeo enim his omnibus Archimedis scripta aliorum scripta mathematicorum excellunt, superantque; ut quæ aliorum, facile quidem inter se se comparari, cum ijs verò, quæ ab Archimede nobis relicta fuerunt, nullo modo possint. ut apertissimè (atque interim omisissis) conspiciuum redditur ex ijs, quæ de sphaera & cylindro, & ex ijs, quæ de æqueponderantibus scripta reliquit: quippe quæ ob eorum præstantiam, ac dignitatem merito literis aureis essent imprimenda. liber enim de sphaera, & cylindro inter Archimedis scripta excellens adeò habitus fuit; ut ad eius sepulcrum apposita fuerit sphaera, & cylindrus: quibus à Cicerone inspectis; statim illud Archimedis sepulcrum esse intellexit: de cuius inuentione ob uiri excellentiam maximè gloriatur: Deinde qua ratione ipsum à temerario vanæ orationis proferendæ ausu, (dum sic loquitur, da mihi ubi sistam, terramque mouebo) vindicare possemus; nisi hæc, quæ de æqueponderantibus extant, scripta reliquisset: ex his enim habita notitia proportionis ponderum, & distantiarum, sit manifestum non esse à ratione, neque à natura prorsus alienum, posse terram moueri, si daretur consistendi locus. quod etiam ex nostro volumine Mechanico annis ab hinc aliquot elapsis edito varijs quoque instrumentis patere potest. quandoquidem multis modis, datum pondus à data potentia moueri, ibi ostensum est. ubi demonstrationes à nobis constitutæ ijs, quæ apud

Archimede[m] presenti opere habentur, totam eorum vim ferri volunt acceptam. Et ne quidpiam, quod studiosis mechanicae facultatis prodesse possit, prætermitteretur, ad horum Archimedis librorum interpretationem aliquid operis con-
 tulisse placuit, satisque nobis fecisse videbimur; si saltem studiosi nos Archimedis vestigia secutos fuisse cognouerint. Et quamuis opus hoc fuerit ab Eutocio Alcalonita nonnullis commentarijs illustratum, quia tamen propter Archimedis scriptor[um] obscuritate[m] multa adhuc remanet abstrusa, nec prorsus omnibus peruia; præsertim græcarum literarum expertibus; cum liber hic in latinum veritus multis in locis obscurus, alijsque plerisque quodammodo mancus merito suspicetur; ita ut adhuc in tenebris iacere videatur; græcusque præterea codex impressus, quem secuti sumus, multis in locis aliqua correctione egere videatur; idcirco ab huiusmodi munere præstando desistere noluimus: quin simul hos libros in latinum sermonem verteremus, commentarijsque illustratos redderemus. Cum præsertim hinc tutus ad mechanicam disciplinam pateat aditus. Quare ut mens huius præclarissimi Mathematici magis, atque magis, quam fieri possit, pro virili nostra perspicua reddatur; & huius scientiæ cupidi in adipiscendis pulcherrimis hisce theorematibus minus laborent; a communi genere interpretandi aliquantulum in præsentia discedere nobis visum est oportunum. Nam qui res mathematicas interpretati sunt, suos commentarios seorsum à demonstrationibus collocare: nos verò, quæ nostra sunt, verbis ipsius Archimedis inseruimus, & hoc tantum in ipsis demonstrationibus, non in propositionibus, & huiusmodi alijs, hac planè habita distinctione, ut quæ sunt Archimedis (*his, vel*
his literarum notis) cognoscantur, ipsiusque tantum Archimedis esse intelligantur. Quæ verò alterius sunt characteris, utque huius existent formæ, nostra esse semper sint existimanda. & quoad fieri potuit, verba omnia, quæ nobis declaratione aliqua, nec non correctione indigere visa sunt (ijs tamen omissis, quæ parui, imò nullius sunt momenti, ut est literarum immutatio, & huiusmodi alia) dilucidè explicare, atque emendare studuimus, quibus etiam hanc adhibui

*declaratio
huius para-
phrasiss.*

mus diligentiam, quod quamuis ea, quæ nostræ sunt, verbis sint Archimedis inserta; si quis tamen verba tantum Archimedis legere maluerit, recte id assequi poterit; siquidem ne verbum quidem Archimedis omisimus: quinimo ea ita disposuimus, ut suum prorsus retineant sensum, possintque continuatè legi; ac si nihil inter ipsa insertum fuerit. quod quidem studiosis non inutile fore iudicauimus; qui absque nostris additionibus Archimedem tantum habebunt; cum nostris verò additionibus Archimedis demonstrationes continuatas, & explicatas habebunt. Huberionis autem doctrinæ gratia permulta adiunximus scholia, in quibus passim ordinem, Authorisque artificium patefecimus; nec non multa lemma ta ad Archimedis demonstrationes necessaria demonstrauimus; aliaque nonnulla ad explicationem, subiectamque materiam valde ytilia adieciimus. Ut etiam Archimedis dicta magis elucescant, antequam ad explicationem verborum ipsius accedamus, nonnulla prius declarare opportunum nobis visum est ad ea, quæ in his libris Archimedis supponit tanquam cognita. Deinde considerandus proponitur leopos, atque intentio Archimedis; diuisio item librorum; huiusmodique alia, quæ summam afferent facilitatem ad intellegendam mentem Archimedis.

Cum itaque supponat, nos exquisitam habere notitiam centri gravitatis; illius definitionem afferre libuit: pro cuius tamen faciliiori notitia illud quoque in primis admonendum duximus; nimirum quatuor reperiri centra. Centrum videlicet yniuersi, centrum magnitudinis, centrum figuræ, & centrum gravitatis, quod quidem gravitatis centrum rectè definitur à Pappo Alexandrino in octauo libro mathematicarum collectionum hoc pacto.

DEFINITIO CENTRI GRAVITATIS.

Centrum gravitatis vniuscuiusque corporis est punctum quoddam intra positum, à quo si graue appensum mente concepiatur, dum fertur, quiescit; & seruat eam, quam in principio habebat positionem, neque in ipsa latione circum-

uenit

uertitur

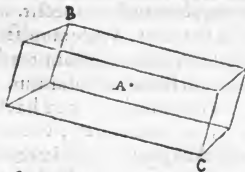
uertitur.

EIVSDEM ALIA DEFINITIO.

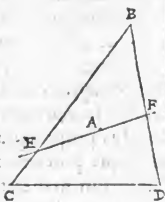
Centrum gravitatis vniuscuiusque solidæ figuræ est punctū illud intra positum, circa quod vndique partes æqualium momentorum consistunt. si. n. per tale centrum ducatur planū figuram quomodocunque secans, semper in partes æqueponderantes ipsam diuidet.

Hanc postremam definitionem, seu potius descriptionem tradidit Federicus Commandinus in libro de centro gravitatis solidorum. ex quibus sanè definitionibus elucescit natura, atque facultas cætri gravitatis.

vt si punctum A fuerit centrū gravitatis corporis BC, tunc ex Pappi sententia, si BC suspēdatur ex A, magnitudo BC eadem, quæ reperitur, dispositione locata manebit; neque



partes ullas ipsius corporis, vt quæ sunt ad BC, circumuerti, neque omnino suum mutare situm depræhenderetur. si verò vt Cōmandino placuit, A fuerit centrū gravitatis magnitudinis BCD, eademque per punctum A vtcunque secūdum rectitudinem diuidatur, veluti per EAF, tunc pars EBF ipsi ECDF æqueponderabit; quamuis EBF, & ED sint magnitudinis inæquales. sæpenumero enim e-



uenire solet; vt in diuisione figuræ per eius centrū gravitatis ipsa aliquando in partes diuidatur æquales, aliquando in partes inæquales: vt suo loco ostendemus: semper tamen in partes diuiditur hinc inde æqueponderantes; non tamen seorsum constitutas, ab inuicem quæ sciundas, & veluti ad æquilibrium examinatas; vt puta si EBF decem pondo ponderet; ED quoque totidem pendisse oporteat. res quippe non sic se habet, sed eas esse in eo situ æqueponderantes, in quo reperiuntur; vt neutra

in fine primi huius.

B alteri

alteri præponderet. ex quibus colligi potest, si graue quidpiam in centro mundi collocatum fuerit, oportere centrum grauitatis illius in centro mundi constitutum esse: siquidem ut graue illud tunc quiescat, partes vndique ipsum ambientes equalium momentorum existere, atque manere oporteat. Quare dum asseritur, graue quodcumque naturali propensione sedem in mundi centro appetere, nil aliud significatur, quàm quòd eiusmodi graue proprium centrum grauitatis cum centro vniuersi coaptare expeit, ut optimè quiescere valeat. Ex quo sequitur, motum deorsum alicuius grauis fieri per rectam lineam, quæ centrum grauitatis ipsius grauis, centrumquè mundi connectit. quandoquidem grauiæ deorsum rectà feruntur. Vnde manifestum est, Grauiæ secundum grauitatis centrum deorsum tendere. quod nos in nostro Mechanicorum libro supposuimus.

Ex ijs omnibus, quæ hætenus de centro grauitatis dicta sunt, perspicuum est, vnumquodque graue in eius centro grauitatis propriè grauitare, veluti nomen ipsum centri grauitatis id ipsum manifestè præferre videtur. ita ut tota vis, grauitasquè ponderis in ipso grauitatis centro coaceruata, collectaque esse, ac tanquam in ipsum vndiquè fluere videatur. Nam ob grauitatè pondus in cètrum vniuersi naturaliter peruenire cupit, centrum verò grauitatis (exdictis) est id, quod propriè in centrum mundi tendit. in centro igitur grauitatis pondus propriè grauitatè. Præterea quando aliquod pondus ab aliqua potentia in centro grauitatis sustinetur, tunc pondus statim manet, totaque ipsius ponderis grauitas sensu percipitur. quod etiam contingit, si sustineatur pondus in aliquo puncto, à quo per centrum grauitatis ducta recta linea in centrum mundi tendat. hoc namque modo idem est, ac si pondus in eius centro grauitatis propriè sustineretur. Quod quidem non contingit, si sustineatur pondus in alio puncto. neque enim pondus manet, quin potius antequàm ipsius grauitas percipi possit, vertitur vtrique pondus, donec similiter à suspensionis puncto ad centrum grauitatis ducta recta linea in vniuersi centrum recto tramite feratur. quæ quidem ex prima nostrorum Mechanicorum pro-

positione sunt manifesta, quando autem hæc linea est hori-
zonti erecta, tunc idem prorsus est (vt mox diximus) perinde
ac si pondus in centro grauitatis ad vnguem sustineretur.
Quocirca si ponderis grauitas minimè percipi potest, nisi in
cetro grauitatis ipsius, pòdus certè in ipso propriè grauitat.

Centrum figuræ apud Mathematicos est punctum, à quo
semidiametri exeunt, vel per quod trāseunt diametri, vt circu-
li centrum, & ellipsis, nec non oppositarum sectionum.

Centrum verò magnitudinis est id, quod medium figuræ
obtinet, vel quod equaliter ab exteriori superficie distat. vt
sphæræ centrum.

Centrum denique mundi est punctum in medio vniuersi
situm, omniumquè rerum infimum.

Cæterum ad meliorem horum notitiam obseruandum est,
hec centra aliquando simul omnia inter se conuenire, aliquā-
do nonnulla; aliquando autem minimè. simul verò omnia
conueniunt, vt centrum vniuersi, centrum magnitudinis ter-
ræ (sphæræ scilicet ex aqua, terraque compositæ, quam nos bre-
uitatis studio terram tantum nuncupabimus) centrum figu-
ræ terræ; ac centrum grauitatis terræ. Cum enim terra sit sphæ-
rica (vt omnes fatentur.) eius medium erit centrum figuræ, à
quò semidiametri exeunt id ipsumquè erit centrum magnitu-
dinis, siquidem ipsius figuræ medium obtinet. Præterea idem
punctum est centrum grauitatis terræ, & quoniam terra in me-
dio mudi quiescit, erit hoc centrū grauitatis in centro vniuersi
collocatum. & hoc dyntaxat modo centra omnia in vnu con-
uenire possunt. quamquam verò sphæra, quæ continet terrā &
aquā, composita est ex corporibus diuersæ speciei, differētisque
grauitatis, nihil tamen ex terra, & aqua; non tamè efficitur, quin
mediū ipsius eum centro grauitatis conspiret in vnum. Nā ex

Aristordis sententia terra circa mundi centrum vndique cōsi-
stit, & Archimedes affirmat, etiā humidū manens esse sphæri-
cū, cuius cætrum est centrū vniuersi: si itaque terra, & aqua ma-
nēt, quiescētque circa centrū vniuersi, ergo centrū mudi ipso-
rū simul cætrū grauitatis existit. atque adeo quatuor prædicta
centra in vnu simul conueniunt punctum. Quod autē etiā si
mul centra in vnum cōeant, satis conspicuū esse poterit, eūque

lib. de celo
lib. de iis
quæ vehun-
tur in aqua

16 Federici cōm. de centro grauitatis solidorum.

4. Fed. com. man. de centro grauitatis solidorum.

in secundo libro huius

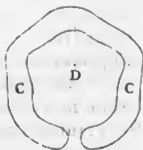
libro huius
de centro
grauitatis
solidorum

sphæram aliquam, putà ligneam, vel alterius (similaris tamē) naturæ intuentis; siquidem eius medium erit centrum magnitudinis, & centrum figuræ; idemquē punctum erit ipsius centrum grauitatis; circa quod vndique partes æqueponderant, & quoniam hæc sphæra non est in centro mundi; propterea tria tantum centra simul conuenient. si verò sphæra non similis, sed dissimilis fuerit, veluti altera ipsius medietate plumbea, altera verò medietate ligneæ existente, tunc eius medium erit quippe centrum magnitudinis, & figuræ, grauitatis verò centrum nequaquam. Nam partes vndique circa medium æqueponderare non possent; sed grauitatis centrum ad grauiorem partem, nimirum plumbeam declinabit. & hoc modo duo tantum centra inter se conuenient. vt etiam (modo tamen diuerso) accidit ellipsi; cuius centrum est centrum figuræ, siquidem per ipsum transeunt diametri; idemquē punctum est ipsius centrum grauitatis. quod cum non sit propriè medium figuræ, non erit quoque centrum magnitudinis. mediū enim figuræ propriè circulo, ac sphæræ tantum competit.

Quare duo centra hoc quoque modo simul tantum conuenient. In figura parabolæ recta linea terminatæ centrum grauitatis intra figuram reperitur, quippè quod neque centrum figuræ, neque centrum magnitudinis esse potest. etenim in hac figura non potest dari medium, vnde neque centrum magnitudinis dabitur, & quoniam in parabolæ diametri sunt inter se equidistantes, vt ex primo libro conicorum Apollonij pergei constat; neque etiam centrum figuræ dabitur. sic igitur centra nullo modo conuenient.

Novisse quoque oportet centrum grauitatis communius esse, in pluribusquē reperiri, quàm centra magnitudinis, & figuræ: centrum verò figuræ communius esse centro magnitudinis. Nā quodlibet corpus, & quælibet figura necesse est, vt habeat cētrum grauitatis intrinsecus, vel extrinsecus. Intrinsecus vt cētrum grauitatis alicuius corporis regularis, quod est in medio figuræ, vel alicuius figuræ vt A; cuius centrum grauitatis sit in ambitu figuræ, vt in puncto B; extrinsecus, verò vt figura C, cuius centrum grauitatis extrinsecus sit, vt in D; quod est intelligendum, si graue C in centrum mundi tenderet,

tunc centrum D cum centro mundi cōueniret; figuraquē C quiesceret circa centrum vniuersi, veluti se habet circa cētrum D. partes enim figuræ talem possunt habere situm, vt inter se æqueponderare possint, vt ex subiectis figuris perspicuum est. & adhuc clariùs, si intelligatur figura, vt E circulo tum exteriori, tum interiori terminata, cuius centrum grauitatis extra figuram erit in F. quod quidem cum circulorum centro conueniet, circa quod (existente centro F in centro mundi) partes vndique æqueponderabunt; cum omnes equaliter à centro grauitatis distet. præterea in hac figura E centrum grauitatis (quamuis sit extra figuram) cum centro figuræ, cētroquē magnitudinis ipsius figuræ conuenire, fortasse non erit inconueniens asserere. At verò figuræ AC nullo pacto figuræ, magnitudinisquē centrū habebunt. & quamuis dictum sit centrū grauitatis corporum regularium esse medium ipsorum, non tamen propterea dicendum est, idem esse centrum magnitudinis, atque figuræ, nisi improprie; mediū enim his improprie attribuitur, sicuti etiam centrum figuræ; cum lineæ ex ipso prodeuntes non sint ipsorum corporum (quatenus regularia sunt) semidiametri, quare centrum grauitatis repetiri potest absque alijs centris, at non è conuerso. Rursus commune magis est cētrum figuræ centro magnitudinis; quia præter circulum, & sphaeram, quæ tam figuræ, quæ magnitudinis centrum habent, nonnullæ figuræ suum habent figuræ centrum in ipsis, & extra ipsas; in ipsis, vt ellipsis, cuius centrum intus habetur; semicirculus etiam, dimidiaque sphaera centrum habent in limbo. extra figuram verò veluti hyperbolæ centrum, quod extra figuram existit, vbi nempe diametri concurrunt. Quæ quidem omnia sunt figuræ centra; magnitudinis verò minime. verum obijciat hoc loco for-



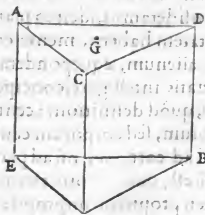
tasle quispiam, vel ambas, inquirens, centri gravitatis definitiones allatas, diminutas esse; vel ijs, quæ modò à nobis de centro gravitatis dicta sunt, repugnantes; cum ostenderimus centrum gravitatis aliquando esse, vel in ambitu figuræ, vel extra figuram; definitiones verò allatæ semper supponunt illud esse in ipsis intra positi. Cõfirmaturque difficultas, quandoquidem, neque huiusmodi centrum extra figuram constitutum, fuisse Archimedi prorsus ignotum, existimare debemus; ut colligere licet ex nono postulado huiuslibri; cum inquit.

Omnis figura, cuius perimenter sit ad eandem partem concavus, centrum gravitatis intra ipsam esse oportet. quasi non repugnet figuræ perimetrum non ad eandem partem concavum habenti, extra ipsam gravitatis centrum obtinere. Cui obiectioni in hunc modum occurri poterit, si dixerimus, quòd quamvis exempli gratia, in figura C dictum sit centrum gravitatis D extra figuram existeret, id ipsum etiam intra figuram esse affirmari poterit. siquidem ambitus figuræ C centrum D intra se continet; ita ut respectu totius sit intra. idemque dicendum est de altera figura A. hoc autem evidentissimum est in figura E. & hic est sensus definitionum centri gravitatis. His itaque primum cognitis consideranda est intentio Archimedis in his libris, quæ quidem ut plurimum à librorum inscriptionibus elucidare solet.

DE SCOPO HORVM LIBRORVM

Si Archimedis propositum in his libris ex ipsa operis inscriptione, ut in alijs quoque aliorum authorum voluminibus fieri ut plurimum solet, inuestigandum erit; partim sanè conspicuum illud esse videbitur, partim verò ignotum adeò, ut potius nullius ferre rei se habiturum esse sententiam profiteatur Archimedes. quid enim (obsecro) verbis illis significari poterit, quæ primi libri initio ita se habet. *Ἐξ ἡμῶν τῶν πλάνων καὶ κέντρα τῶν βαρύντων.* hoc est. *Archimedis planorum aequoponderantium, vel centra gravitatum planorum.* quandoquidem videtur Archimedes ferè prorsus inutile, quinimò nature repugnantem sibi contemplandam proponere. dum enim polli-

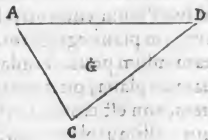
cetur se esse pertractaturum de planis æqueponderantibus, si
 ue de centris grauitatum planorum; cum ea, quæ æqueponde
 rare debent, ponderare quoque oporteat; si plana æqueponde
 rare debent, grauitate quadam illa prædita esse necesse est. quod
 valdè à planorum natura abhòrret, cum grauitas, non nisi cor
 poribus, neque tamen omnibus competat. ipse tamen; dum
 plana æqueponderantia, vel centra grauitatum planorum se
 explicaturum pollicetur, apertè supponit plana, ac superficies
 graues existere, rem sanè imaginariam prorsus, ipsiusquè rei
 naturæ nullatenus respondentem. ita vt Archimedes circa ea,
 quæ omnino rei naturæ aduersantur, negotium sumpsisse vi
 deatur. Verùm enim uerò si Authoris mètè acuratiùs intuea
 mur, rem planè egregiam, naturæquè rei apprimè consenta
 neam ipsum pertractandam sumpsisse depræhendemus. Nam
 quamuis plana, quatenus plana sunt, nullam habeant graui
 tatem, non est tamen à rei natura, neque à ratione alienum,
 quin possimus planorum, superficierumquè centra grauitatis
 depræhendere, ex quibus si suspendantur, planorum partes
 vndiquè equalium momentorum consistentes maneant. quã
 doquidem, centrum grauitatis talis est naturæ, vt si mèn te cõ
 cipiamus, rem aliquam in eius centrò grauitatis appensam es
 se, eo prorsus modo, quo reperitur, quiescat, & maneat. vt
 antea declarauimus. & quamuis re ipsa, actûque plana seorsû
 à corporibus reperiri nequeant; in ipsi; tamen hæc ipsorum
 circa centra grauitatis æqueponderatio ad actum facile redigi
 poterit. Vt sit solidum AB prif
 ma, cuius latera AE, CF, DB sint
 horizonti erecta, superiorquè ba
 sis ACD, quemadmodum & in
 ferior EFB sit horizonti æquidi
 stans; sit autem plani ACD cen
 trum grauitatis G, ex quo G si
 suspendatur totum AB; patet
 planum ACD horizonti æqui
 distans permanere. ac propterea
 circa centrū grauitatis G æque
 ponderare, quod quidem; quamuis egeat demonstratione;



in

in fine pri-
mi libri.

in præsentia omittatur; infraquæ sub loco ostendendum. far
autem nobis nunc sit ostendisse, hæc ad præxim reduci, ma-
nibusquæ (ut dicitur.) contraheri posse. Quod si hæc ita se ha-
bent, huiusmodi consideratio non erit vana, neque ut inuti-
lis reiicienda. Sed ulterius adhuc progrediamur, dicamus-
quæ, quoniam planum ACD, quatenus est corpori coniun-
ctum, horizonti æquidistans permanere debet; si seorsum à
corpore illud intelligamus, ut si ADC ex eius centro gravi-
tatis G suspendatur, tunc quocunque modo reperiat, hoc
est siue horizonti æquidistans, siue
minùs, id ipsum permanensurum ni-
hilominus intelligere possumus,
partesquæ undique æqualium mo-
mentorum consistentes. Neque
enim Aristoteles gravibus dunta-
xat, sed etiam levis momenta
tribuit. id ipsumquæ (ut Eutocius
in horum librorum comentarijs
refert) Ptolemæ quoque placuit, ut haberetur in libro (à nobis
tamen desiderato) quem de momentis scripsit. Præterea alijs
quoque Philosophi id ipsum sensisse videntur. quod est qui-
dem rationi consentaneum, superuolant enim, quæ leuia sunt.
& si mente concipiatur eadē figura levis cuiuspiam esse, tunc
si delineatur in G, partes undique æqualium momentorū
consistent, essetquæ G (ut ita dicam) centrum leuitatis. Quo-
niam autem circa centrum gravitatis æque ponderationem
consideramus, idcirco plana, tanquam nobis apparentia gra-
uitatem habere, mente concipimus. Non est igitur à ratio-
ne alienum, æque ponderantiam in planis, ut gravibus consi-
deratis intelligere, conciperequæ. Nec quicquam nobis offi-
cit, quod definitiones centri gravitatis prius allata non pla-
norum, sed corporum centra explicarunt, ita ut gravitatis cē-
trū ad corpora, nō ad plana sit referendū. Hoc enim ideo fa-
ctū est, quia propriè cētrū gravitatis respicit corpora; non ta-
men propterea impropriè respiciet plana; sed quia primò respi-
cit corpora; in quib⁹ actu inesse deprehenditur. propterea eadē
menditiones planis quoque in hūc modū aptari poterūt.



DEFINITIO CENTRI GRAVITATIS PLANORVM.

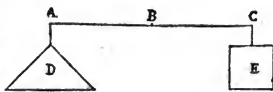
Centrum gravitatis vniuscuiusque plani est punctum quoddam intra positum, à quo si planum appensum mente concipiatur, dum fertur, quiescit; & seruat eam, quam in principio habebat positionem, neque in ipsa latione circūvertitur.

EIVSDEM ALIA DEFINITIO.

Centrum gravitatis vniuscuiusque plani est punctum illud intra positum, circa quod vndique partes æqualium momentorum consistunt. si enim per tale centrum recta ducatur linea figuram quomodocunque secans, semper in partes æqueponderantes ipsam diuidet.

Vt itaque in planis quoque centrum gravitatis consideratur, ita etiam plana gravitate prædita considerare, non erit absurdum. si enim impossibile esset considerare plana gravitate prædita, centrum quoque gravitatis in ipsis nullo modo concipi posset; atque perspicuum est, centrum gravitatis in ipsis admitti, ac designari posse, igitur & plana gravitate insignita. Et si mathematicus considerat corpora seclusa interim ipsorum gravitate, & leuitate: & Astronomus corpora considerans cælestia, quæ neque graua, neque leuia sunt, non propterea cōsiderat ea ex propria ipsorū natura, neque graua, neque leuia esse; etenim quamuis graua, vel leuia essent, nihilo minus neque graua, neque leuia esse ea consideraret. quòd si Mathematicus hoc pacto huiusmodi corpora intelligere potest; quid prohibet rursus eadē, quāuis vt talia, neque graua, neque leuia sint; vel graua, vel leuia esse concipere? quæadmodum hoc quoque exē

plo res magis elucescet: veluti si intelligamus ex AC appensa esse plana DE, quæ sint æqualia; suspendaturquē AC in me-



dio profus in B; cur mente intelligere non possumus, quantitatem, spaciūquē D æquepōdere spacio E; cū sint æqualia? & si planorum alterum, putā D, maius esset ipso E; tunc

C statim

statim non solum æqueponderare non posse, verum etiam planum D deorsum tendere concipiemus. & hoc nulla alia de causa, quam quod cum D maius sit, quam E, statim ipsū D, quam E gravius quoque esse concipimus. Considerare igitur plana cum gravitate non est omnino à ratione alienū. Quare utrumque titulum, nempe planorum æqueponderantium, vel centra gravitatis planorū, admittendum duximus. Verum quoniam Archimedes secundum librum simplici vocabulo, nimirum (quasi simul omnia complectens) *æqueponderantium* inscripsit; idcirco tam primum, quam secundum librum (æqueponderantium) inscribendum existimamus. coquē libentiū; quoniam ipsemet Eutocius horum quoque librorum explanator hosce libros hoc tantum nomine æqueponderantium nuncupavit: alijque omnes, qui hos Archimedis libros nominant; hoc titulo de æqueponderantibus nuncupant. Præterea titulus hic magis operi congruere mihi videtur; quoniam nonnulla Archimedes in principio pertractat, quæ tam solidis, quam planis communia existunt; quamvis cætera ad plana sint tantū referēda. in quibus omnibus de re admodū vtili, & ad quā plurima cōduēcti pertractat. quādoquidē ex ijs, quæ ab Archimede his libris docemur, in multarū rerū cognitionē peruenire possumus. quod faciliē constat in primis ipsiusmet Archimedis exēplo. siquidē hac methodo ipse in libro de quadratura parabolæ cōparādo plana in libra cōstituta, ipsius parabolæ quadraturā miro artificio adinuenit: Deinceps ex cognitione scētrorū gravitatis planorum, nos in cognitionem centrorum gravitatum solidorum deducimur. Denique adeo proficiā hęc doctrina, quam nobis in his libris Archimedes præstat; ut affirmare non verear, nullum esse Theorema, nullumquē problema ad rem mechanicam pertinens, quod in sui speculatione peculiare nō assumat fundamētum ex ijs, quæ Archimedes in his libris edidit. quemadmodum (cæteris interim qmīssis) patet ex vulgata illa propositione enunciante, ita se habere pondus ad pondus, ut distantia ad distantiam permutatim se habet, ex quibus suspenduntur. quæ præclarissimē ab ipso in primo libro demonstratur. Et quamvis Iordanus Nemorarius (quem secutus est

Nicolaus Tartalea, & alij in libello de ponderibus hanc eadem propositionem quoque demonstrare conatus sūt; & ad eā ostendendam pluribus medijs fuit usus; nulli tamen probationi demonstrationis nomen conuocare potest. cum vix ex probabilibus, & ijs, quæ nullo modo necessitatem afferūt, & fortasse neque ex probabilibus suas componat rationes. Cum in mathematicis demonstrationes requirantur exquisitissimæ. ac propterea neque inter Mechanicos videtur mihi Iordanus ille esse recensendus. Quapropter ad Archimedem confugiendum est, si fundamenta mechanica, veraque huius scientiæ principia perdiscere cupimus: qui (meo iudicio) ad hoc potissimum respexit, vt elementa mechanica traderet. vt etiam Pappus in octauo Mathematicarum collectionum libro sentit, quod quidem ex diuisione, ac progressu horum librorum facile dignoscetur.

DE DIVISIONE HORVM LIBRORVM

Diuiditur enim in primis hic tractatus in duos libros diuisus, in postulatæ, & theorematæ. theorematæ verò subdividuntur in duas sectiones, quarum prima continet priora octo theorematæ, ad alteram verò reliqua theorematæ spectant, quæ quidem adhuc in alias duas partes diuidi potest; nempe in theorematæ primo libro examinata, & in ea, quæ secundus liber contempletur. Hanc autem horum librorum constituius diuisionem, quoniam imprimis Archimedes, (omnibus postulatis, quæ primum locum obtinere debent) quædam tractatæ communia in prioribus octo theorematibus quorum scopus est, inuenire fundamentum illud præcipuum mechanicum, quod scilicet ita se habet gravitas ad gravitatem, vt distantia ad distantiam permutatim. ad quod demonstrandum quinque præmittit theorematæ, quæ paulatim deducunt nos in cognitionem demonstrationis præfati fundamenti. quo loco illud summopere notandum est, nimirum fundamentum illud, nec non octo priora theorematæ communia esse tam planis, quam solidis; atque promiscue de vtriusque Archimedes demonstrare, quod si quis aliter

senferit, demonstrationesquæ tantum de planis cõcludere existimauerit, vel de solidis, non autem quibuscũque, sed vel de rectilincis, vel de homogeneis tantum, & de ijs, quæ inter se sunt eiusdem speciei, longè aberrat à scopo, & mente Archimedis. etenim in his semper loquitur. vel de grauibus simpliciter, veluti in primis tribus theorematibus; vel de magnitudinibus, vt in reliquis quinque quod quidem nomen tam planis, quàm solidis quibuscunque est cõmune, vt etiam ij, qui parum in Mathematicis versati sunt, satis norunt. sicuti etiam Euclides, dum quinti libri propositiones pertractauit, quantitatem continuam sub nomine magnitudinis cõprehendit. quòd autè nomen grauis sit cõmune, iam satis per se constat. Perspicuum est igitur priora hæc octo Theoremata cõmunia esse, tam planis, quàm solidis. ac non solum solidis eiusdem speciei, & homogeneis, verum etiam solidis diuersæ speciei, & heterogeneis, vt suo loco manifestum fiet. Iactoque hoc fundamento, quod Archimedes in duobus propositionibus, sexta nempe, & septima demonstrauit; in octaua tanquam corollarium colligit. Deinceps peculiariter pertractat de centro grauitatis planorum, nec amplius plana nominat magnitudinis nomine, sed proprijs cuiuscunque nominibus; vt parallelogrammi, trianguli, & aliorum huiusmodi. & in hac parte descendit ad particularia. quippè cùm & si non actu fortasse, virtute tamen cuiuslibet particularis plani centrum grauitatis nos doceat. in primo enim libro sibi visum est ostendisse centra grauitatum triangulorũ, ac parallelogrammorum. ex quibus cæterarum figurarum, veluti pentagoni, hexagoni, & aliorum similium centra grauitatis inuestigare non admodum erit difficile. siquidem huiusmodi plana in triangula diuiduntur. vt in fine primi libri attingemus. In secundo autem libro altius se extollit, & more suo circa subtilissima theoremata versatur; nempe circa centrum grauitatis conicę sectionis, quæ parabole nuncupatur. nonnullaque præmittit theoremata, quæ sunt tanquam præuię dispositiones ad inuestigandam demonstrationem centri grauitatis in parabole. Itaque perspicuum est, Archimedem propriè elementa mechanica tradere. quando-

quidem

quidem duo pertractat, quæ sunt tanquam elementa huius scientiæ. fundamentum nempe illud præstantissimum iam toties præfarum, deinde centra gravitatis planorum ostendit. & quamvis hi duo Archimedis libelli pauca continere videantur, non tamen pauca docuisse Archimedes existimandum est. multa enim sunt mole exigua, quæ tamen virtute maxima habentur. quod planè Archimedis scriptis accidit, hisquæ præsertim, ex quibus patet aditus ad multa, ac penè infinita theoremata, problemataquæ mechanica. nihil enim in hoc genere demonstrari potest, quod his non indigeat scriptis. & quod admirabilius est, nos non solum pro fundamento suscipere posse ad aliquod demonstrandum theoremata in his libris demonstrata, verum etiam ab his demonstrationibus perdiscerere ipsum modum argumentandi, & demonstrandi, ut suis locis ostendemus. ita ut verè concludendum sit, neminem prorsus inter mechanicos connumerandum fore, qui hæc Archimedis scripta ignorat. ignoratis enim principiis nulla est scientia, ut apud omnes sapientes perspicuum est. Ipsum igitur Archimedes audiamus, eiusquæ scripta diligentissimè perpendamus.

G V I D I V B A L D I
E M A R C H I O N I B V S
M O N T I S.
I N P R I M V M A R C H I M E D I S
A E Q V E P O N D E R A N T I V M
L I B R V M
P A R A P H R A S I S
S C H O L I I S I L L Y S T R A T A.

**Archimedis tamen huius primi libri
titulus sic se habet.**

ARCHIMEDIS PLANORVM AEQVEPONDERANTIVM.
VEL CENTRA GRAVITATVM PLANORVM.



ARCHIMEDIS POSTVLATA.

I.

**Graua æqualia ex æqualibus distantijs æque-
ponderare.**

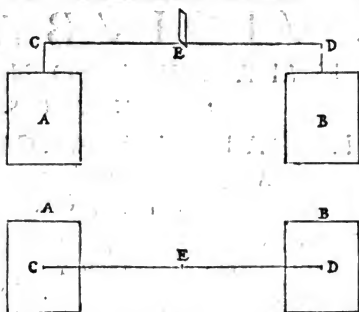
S C H O L I V M.



VOBVS modis graua in distantijs collocata intelligi possunt. quod & in cæteris postulatis, & in propositionibus intelligendum est. etenim vel graua sūt appensa, vt in prima figura æqualia graua AB sunt in CD appensa; ita vt distantia EC sit distantiæ ED æqualis. intelligaturquæ CD tanquam libra, quæ suspendatur in E. vel vt in secunda figura graua AB habent ipsorum centra grauitatis, quæ sint CD, in ipsa DC linea, in pun-

ctis

His nēpē CD
constituta, li-
braquē simili-
ter ex puncto
E suspendatur;
sitquē distātia
EC distantiae
ED æqualis,
erūt utique in
vtraque figura
pondera AB
in distantijs æ-
qualibus con-
stituta, ac pro-



pterea æqueponderabunt, atque manebunt. nulla enim ratio
afferri potest, cur ex parte A, vel ex parte B deorsum, vel sur-
sum fieri debeat motus; cum omnia sint paria. ea verò æque-
ponderare debere, aliqua ratione manifestari potest ex eo,
quod ostensum est à nobis in nostro mechanicorum libro,
tractatu de libra: quod quidem ab Aristotele quoque in prin-
cipio quæstionum mechanicarum elici potest: idem scilicet
pondus longius a centro grauius esse eodem pondere ipsi cen-
tro propinquiori. Vnde si duo essent pondera æqualia alte-
rum altero propinquius centro, quod remotius est, grauius al-
tero appareret. si igitur grauia æqualia à centro æqualiter di-
stabant, æque grauia erunt. ac propterea æqueponderabunt.
quod quidem supponit Archimedes. Punctum autem illud,
quod Archimedes accipit, vnde sumuntur distantiae, ex qui-
bus grauia suspenduntur, veluti punctum E, Aristoteles cen-
trum appellat. & hæc quidem æqueponderatio tam ponderi-
bus in libra appensis, quàm in ipsa (vt dictum est) constitutis
competit: dummodo ea, quibus appenduntur pondera, libe-
rè semper in centrum mundi tendere possint. vtroque enim
modo in punctis CD grauitant, vt diximus etiam in eodem
tractatu de libra. Nouisse tamen oportet Archimedem in his
libris potius intellexisse pondera esse in distantijs collocata, vt
in secunda figura, quàm appensa; vt ex quarta, & quinta

primi

primi libri propositione patet. demonstrationes enim clariores redduntur.

Porro non ignorandum hoc Archimedis postulatū verificari de ponderibus quocun-

que situ dispositis, siue CED fuerit horizonti æquidistās, siue minūs, vt in hac prima figura, eodem modo semper verum esse pondera æ-

qualia CD ex equalibus distantijs EC ED æqueponderare, vt in-

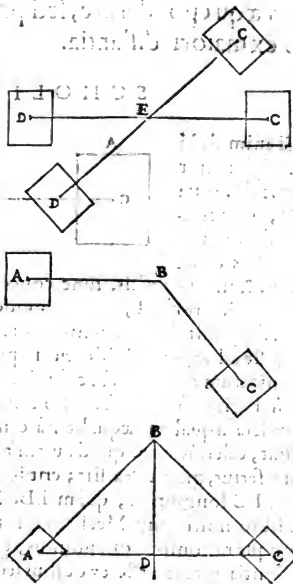
fra (post scilicet quartā huius propositionem) perspicuum erit. Quare cum Archimedes tā

in hoc postulato, quā in sequentibus, supponit pondera in distantijs esse collocata, intelligendum est distācias

ex vtraque parte in eadem recta linea existere. Nam si (vt in secunda figura) distācia AB

fuerit equalis distāciæ BC, quæ non indirectum iaceant, sed angulum constituent, tunc pondera AB, quamuis sint equalia, non æqueponderabunt, nisi quando (vt in tertia figura) iuncta AC, bifariamque diuisa in D, ductaque BD,

fuerit hæc horizonti perpendicularis, vt in eodem tractatu nostro exposuimus. Distācias igitur in eadem recta linea semper existere intelligendum est, vt ex demonstrationibus Archimedis perspicuum est.

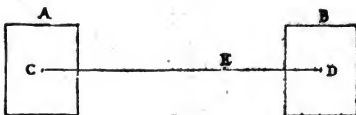


II.

Aequa lia verò graua ex inæqualibus distantijs non æqueponderare, sed præponderare ad graue ex maiori distantia.

S C H O L I V M.

Si enim distantia EC maior fuerit distantia ED, grauibz AB similiter æqualibus existē



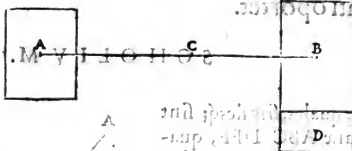
tibus, & in CD positis, tunc concedendum videtur graue A præponderare ipsi B, quandoquidem EC longior est, quàm ED. supponit autem Archimedes hoc postulatam respiciens fortasse ad ea, quæ Aristoteles in principio questionum mechanicarum ostendit, vbi colligit Aristoteles idem pondus celerius ferri, quò magis à centro distat, vel quod idem est, duo pondera æqualia inæqualiter à centro distantia, quod magis distat, celerius ferri. quod autem æqualium ponderum celerius fertur, grauius existit; erit igitur A grauius, quàm B. quia EC longior est, quàm ED. Nos quoque (vt diximus) in libro nostrorum Mechanicorum, tractatu de libra, alijs quoque rationibus ostendimus, quo pondus est in longiori distantia grauius esse. ex quibus sequitur propter longiorem distantiam EC pondus A præponderare ponderi B. ac propterea deorsum ferri.

III.

Grauibz ex aliquibus distantijs æqueponderantibus, si alteri grauium aliquid adijciatur, non æqueponderare; sed ad graue, cui adiectum fuit, deorsum ferri:

SCHOLIUM.

Graua enim AB siue æqualia, siue inæqualia æqueponderent ex distantijs AC CB, alteri verò grauium, puta B,



adiciatur pondus D. perspicuum est pondera BD simul magis ponderare, quàm A. si enim B æqueponderat ipsi A; erit pondus B in hoc situ æquegrauè, vt A: pondera igitur BD in hoc situ nõ erunt æquegrauia, vt pondus A. sed grauiora existent, quàm A. quare BD deorsum tendent.

III.

Similiter autem, si ab altero grauium auferatur aliquid, non æqueponderare; verùm ad graue, à quo nil ablatum est, deorsum tendere.

SCHOLIUM.

Æqueponderent graua BD simul, & A secundum distantias CB CA; vt in eadem figura, & ab altero eorum, puta BD, auferatur D, remanent bunt graua BA; critque A grauius ipso B. Nam si BD simul æqueponderant ipsi A, B tantum eidem A non æqueponderabit, sed leuius erit. vnde sequitur ex parte A motum fieri deorsum.

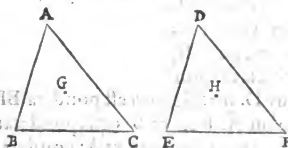
eadem figura.

V

Aequalibus, similibusqu^e figuris planis inter se coaptatis, centra quoque grauitatum inter se coaptati oportet.

S C H O L I V M.

Aequales, similesq^{ue} sint figurae ABC DEF, quarum centra grauitatis sint GH; si ABC superponatur ipsi DEF, & hoc secundum laterum aequalitatem, hoc est si latus AB fuerit aequale lateri DE, tunc



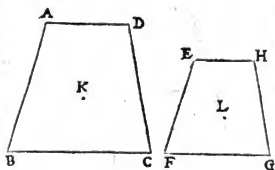
ponatur AB super DE; similiter AC super DF, & BC super EF; tunc manifestum est centrum grauitatis G super centro grauitatis H ad unguem conuenire; ita vt sint vnum tantum punctum. Plana enim quae se inuicem contingunt, non efficiunt, nisi vnum tantum planum. Solius autem figurae ex planis ABC DEF inuicem coaptatis, vnum tantum erit centrum grauitatis, vt nos in nostro mechanicorum libro supposuimus; centra igitur grauitatis inter se conuenire necesse est. si enim centra grauitatis inter se non conuenirent, vna tantum figura duo posset centra grauitatis habere. quod esset omnino incoueniens. Dixit autem Archimedes oportere has figuras esse similes, & aequales, nam figurae aequales, sed non similes, item similes, & non aequales esse possunt quare, vt inter se coaptari possint, & similes, & aequales esse necesse est.

VI

Inaequalium autem, sed similium centra grauitatum esse similiter posita.

S C H O L I V M.

Inæquales sint figuræ, si-
miles verò ABCD EFGH,
quarum cætra grauitatis sint
KL: supponit Archimedes
hec grauitatis centra KL ef-
se in figuris ABCD EFGH
similiter posita. cùm enim
similium figurarum, & late-
ra, & spacia sint similia, necesse est in ipsis simili quoque mo-
do centra grauitatis esse posita. vñ in sequenti clarius apparebit.
quomodo autem Archimedes intelligat hanc positionis simi-
litudinem, hoc modo definit.



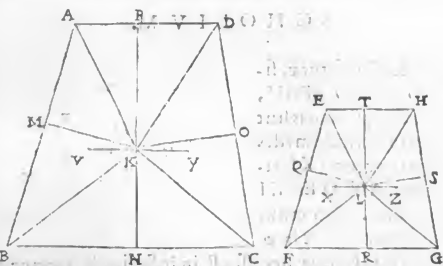
VII.

Dicimus quidem puncta in similibus figuris ef-
se similiter posita, à quibus ad æquales angulos
ductæ rectæ lineæ cum homologis lateribus angu-
los æquales efficiunt.

S C H O L I V M.

In similibus figuris ABCD EFGH sint homologa latera
AB EF, BC FG, CD GH, AD EH. anguli verò æquales, qui
ad AE, BF, CG, DH, primum quidem ostendendum est fie-
ri posse, ut à duobus punctis intra figuras constitutis, duci
possint rectæ lineæ ad angulos æquales, quæ cum lateribus an-
gulos æquales efficiant. Quasi dicat Archimedes, quoniam
supponere possumus puncta in similibus figuris esse similiter
posita, ideo supponere quoque possumus centra grauitatis in
ipsis esse similiter posita. Itaque sint figuræ ABCD EFGH si-
miles, vt dictum est, sumaturquæ in ABCD vtrumque pun-
ctum K à quo ducatur KA KB KC KD. deinde fiat an-

gulus



4 sexti.

22 quinti.

6 sexti.

Angulus FEL angulo BAK æqualis, & EFL ipsi ABK. Iunganturquæ GL LH. Dico L esse similiter positum, vt K. Quoniam enim anguli BAK ABK sunt anguli. FEL EFL æquales, erit reliquus BKA ipsi FLE æqualis. eritquæ ob similitudinem triangulorum KA ad AB, vt LE ad EF. est verò AB ad AD, vt EF ad EH propter similitudinem figurarum. contingit ex æquali AK ad AD, vt LE ad EH. & quoniam angulus BAD angulo FEH est æqualis, & BAK ipsi FEL æqualis, erit & reliquus angulus KAD angulo LEH æqualis. Quare triangulum KAD triangulo LEH simile existit. eodemquæ modo ostendetur BKC simile esse FLG, & KCD ipsi LGH. ex quibus constat angulos KBC LFG, KCB LGF, & huiusmodi reliquos reliquis æquales esse. & ob id puncta KL in figuris ABCD EFGH esse similiter posita.

Itaque demonstrato dari posse puncta in figuris similiter posita, potuit sane Archimedes antecedens postulatam supponere, nempe inæqualium, sed similium figurarum centra gravitatis esse similiter posita: quod quidem postulatum est rationi valde consentaneum. ex dictis enim. (suppositis KL centris gravitatum) triangulum ABK triangulo EFL simile existit, veluti BKC ipsi FLG, & reliqua reliquis. Quare vt AK ad KB, sic EL ad LF, ac permutando vt AK ad EL, ita BK ad FL. similiter ostendetur ita esse BK ad FL, vt KC ad LG, & KD ad LH. quare centra gravitatis KL

4 sexti
26 quinti

pro-

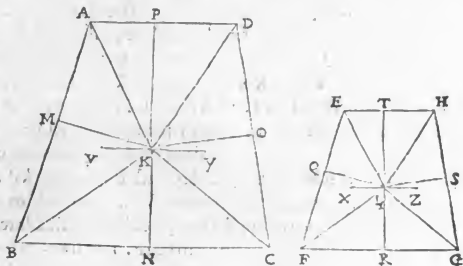
proportionaliter ab angulis distant.

Ducatur præterea à punctis KL ad latera perpendiculares KM KN KO KP, LQ LR LS LT. & quoniam anguli KMA LQE sunt recti, ac propterea æquales, & KAM LEQ sunt æquales, ut ostensum est; erit reliquus MKA reliquo QLE æqualis, triangulumquæ AKM triangulo ELQ simile. igitur AK ad KM; sic EL ad LQ. & permutando AK ad EL, ut KM ad LQ. pariterque ostendetur triangulum BKM triangulo FLQ simile existere; essequæ BK ad FL, ut KM ad LQ. similiterquæ in alijs triangulis ostendetur, ita esse Bk ad FL, ut KN ad LR; & Ck ad GL esse, ut KO ad LS; atque kD ad LH, ut kP ad LT. quia verò AK EL, Bk FL, Ck GL, Dk HL in eadem sunt proportionione, ut proximè demonstratum fuit; in eadem quoque proportionione erit kM ad LQ, & KN ad LR; & KO ad LS, atque kP ad LT. ex quibus sequitur centra gravitatis KL, non solum ab angulis in eadem proportionione distare; verum etiam à lateribus in eadem quoque proportionione distare. Itaque cognito, quomodo intelligat Archimedes centra gravitatis in similibus figuris esse similiter posita; nunc considerandum est præcedens postulatam, quatenus nimirum oporteat gravitatis cetera in similibus figuris similiter esse constituta. Nam intimius considerando hanc similem horum gravitatis centrorum positionem, congruum, & necessarium videtur, similes figuras secundum eandem proportionem esse æqueponderatas; eademquæ ratione (ob earum similitudinem) circa gravitatis centra æqueponderare. veluti si figuræ: AC EG (quarum centra gravitatis sint KL) à rectis lineis PN TR utcumquæ dividantur, quæ per centra KL transeant, dummodo in figuris sint similiter ductæ; hoc est, vel latera, vel angulos in eadem proportionione dispescant: ut sit AP ad PD, ut ET ad TH. æqueponderabunt utique partes PABN PNCD, veluti partes TEFR TRGH. & hæc non est simplex æqueponderatio; verum etiam (ut ita dicam) similis, & æqualis æqueponderatio. cum sit secundum eandem proportionem; quandoquidem est PB ipsi TF similis, cum triangula AKB ELF, AKP ELT, BKN FLR, sint inter se similia, quæ quidem efficiunt, figuras

4 sexti
16 quinti

PB TF

PB TF inter se similes esse. ob eademque causam est PC similis TG. quod quidem ex demonstratis etiam facile constat, cum anguli sint æquales, & latera proportionalia. Ut autem clarius intelligatur hæc similis, & æqualis æqueponderatio, adducere libuit nonnulla ex ijs, quæ posterius tractanda sunt. Itaque intelligatur punctum Y centrum esse gra-



uitatis figuræ PB, X verò centrum gravitatis figure TF. similiter punctum Y centrum esse gravitatis figuræ PC, Z verò figuræ TG. Iunganturque VY XZ. quæ quidem per centra gravitatis KL transibunt. quod ex ijs, quæ dicenda sunt, manifestum erit, percipueque ex octava proportionem primi huius. quod tamen interim supponatur. At verò quoniam PB PC æqueponderant secundum proportionem, quam habet YK ad KV; TF verò & TG æqueponderant secundum proportionem, quam habet ZL ad LX. est. n. ac si AN esset appensa in V, & PC in Y; ER in X, & TG in Z. ut in sequentibus manifesta erunt. At verò quoniam AN similis est ipsi ER, habebit AN ad ER duplâ proportionem eius, quam habet latus PN ad TR. parique ratione quoniam PC similis est TG, habebit PC ad TG duplâ proportionem eius, quam habet idem latus PN ad TR. quare ita se habet AN ad ER, ut PC ad TG. & permittendo AN ad PC, ut ER ad TG. Sed ut AN ad PC, ita est Y. K. ad KV, & ut ER ad TG. sic ZL ad LX. eandem igitur

30 sexti

11 quinti

16 quinti

PRO

PRO-

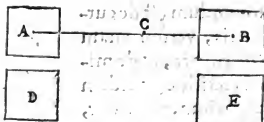
proportionē habebit YK ad KV, quam ZL ad LX. Quare AN PC, & ER TG secundum eandem proportionem æqueponderabunt, quod quidem contingit ex similitudine figurarum, & ex centris grauitatum KL similiter positis, quæ quidem magnitudines, si non essent similes, diuise quidē per centrum grauitatis, partes vtiq; æqueponderarent; non tamen semper secundum eandem proportionem. quod tamen semper figuris similibus (cū in ipsis grauitatis centra sint similiter posita) contingit; dummodo, (vt dictum est) diuidantur. Vnde constat, quā sit conueniens grauitatis centra in figuris hac ratione esse constituta. ex quibus omnibus perspicuum est, centra grauitatis debere in figuris similibus esse similiter posita, vt Archimedes in præcedēti postulato præmisit.

VII.

Si magnitudines ex æqualibus distantijs æqueponderant, & ipsæ æquales ex iisdem distantijs æqueponderabunt.

S C H O L I V M.

Hoc est perspicuum, nā si magnitudines AB ex distantijs CA CB æqueponderant: sit autem D ipsi A equalis, & E ipsi B, auferaturque magnitudines AB à



linea AB, ipsarumquē loco ponatur D in A, & E in B, magnitudines DE similiter æqueponderabūt. qua ratione enim magnitudines AB inter sese æqueponderare dicuntur, eadem prorsus, & magnitudines DE ex iisdem distantijs æqueponderabunt. quandoquidem omnia data sunt paria. illud tamen non est pretereundum, nimirum non oportere DE ipsis AB æquales esse in magnitudine, sed in grauitate. potest enim

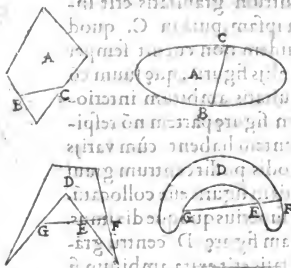
ABCE

E

magnitudinis

ABCDE, cuius omnes anguli sunt flexi ad interiorem figuræ partem. & hoc modo perimenter huius figuræ erit ad eandem partem concavus. unde excluduntur figuræ, exempli gratia FGHL; cum angulus K non sit sinuosus, & concavus ad eandem partem, ut reliqui anguli; qui sunt sinuosi versus interiorem partem figuræ; K vero ad exteriorem. simili modo intelligendum est de curvilineis, ut circuli, ellipses, vel alterius generis figuræ, ut sunt MN, quæ suam habent concavitatem ad eandem partem: sed curvilineæ OP non sunt ad eandem partem concavæ. Mixtæ quoque figuræ, ut sunt portiones circuli, hyperbolæ, ac parabolæ rectis lineis terminatæ, vel alterius generis figuræ, ut sunt QR. hæc quidem omnes sunt ad eandem partem concavæ. Mixtæ verò ST minimè. Regula in autem quandam univ ersalem ex verbis Archimedis loco citato elicere possumus, ut cognoscere valeamus, an figuræ sint ad eandem partem concavæ, vel minùs, ut scilicet in oblata figura ubicumque duo sumi possint puncta, quæ si recta linea connectantur, tota recta li-

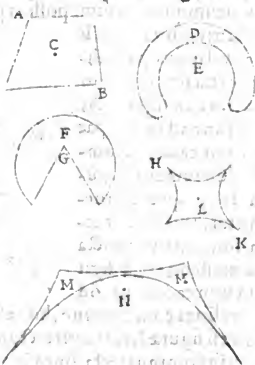
A-b
uaz. 151.



nea, vel ipsius pars aliqua extra figuram non cadat, ut in figuris A, quæ sunt ad eandem partem concavæ, utcumque duo sumantur puncta BC, quæ connectantur, tota utique recta linea inter puncta BC existens, extra figuram non cadet. Quod si hæc linea cum termino, hoc est cum latere figuræ conveniret, ut si figuræ latus fuerit rectum, in quo duo sumantur puncta, nihilominus recta linea inter hæc puncta extra figuram non cadet: quandoquidem figuræ terminus extra figuram minimè reperitur, atque hæc ratio quæcumque, & ubicumque in his figuris duo sumantur puncta, idem semper continget. Quod tamen figuris D semper evenire non potest: in quibus (cum non sint ad eandem partem concavæ) duo sumere

per def.
cēt. grav.

possimus puncta EG, inter quę tota recta linea EG extra figuram cadet. vel sumere possumus puncta FG, ita vt rectę lineę FG pars EG extra figuram cadat. figurę igitur, quę ad eandem partem sunt concavę, illę sunt, quę sinuositate, concavitate quę suam habent semper interiorem ipsius figurę partem respicientem. Harum quę rectę supponit Archimedes centrum gravitatis semper esse intra ipsam figuram. ita vt neque centrum esse possit in ambitu ipsius figurę. etenim si extra figuram, siue in ambitu ipsius esse posset, numquam circa centrum gravitatis partes figurę vndique æqueponderarent; neque facta ex gravitatis centro suspensione figura vbicumque, & in omni situ maneret. quod tamen ex ratione centri gravitatis efficere deberet. tota nimirum figura ex vna esset parte, & ex altera nihil esset, quod ipsi figurę æqueponderare posset. Necesse est igitur centrum gravitatis cuiuslibet figurę ad eandem partem concavę esse in spacio à figurę ambitu contento. vt figurę AB centrum gravitatis erit intra ipsam, putā in C. quod quidem non euenit semper in alijs figuris, quę suum cōcavitatis ambitum interiorem figurę partem nō respicientem habent. cū varijs modis possit centrum gravitatis in figuris esse collocatū. vt superius quoque diximus. Nam figurę D centrū gravitatis erit extra ambitum figurę, vt in E. figura verō F ita se habere poterit, vt centrum gravitatis sit in perimetro, vt in G. euenit autē aliquando vt in figura HK centrū gravitatis L intra ipsam figuram reperiatur, quāvis concavitates laterum interiorem partem minime respiciāt. Sed hec possunt esse, & non esse, vt in figura M, cuius centrum extra esse potest in N. quāvis (vt antea diximus) centrum gravi-



tatis

ta in ista figuram semper existere aliquo modo intelligi potest.

Refert Eutocius hoc loco, Geminum rectè dicere, dum asserit Archimedes dignitates petitionibus appellare. æqualia enim grauiora ex distantijs æqualibus æque ponderare, dignitas est; & quæ deinceps. Verum si hæc principia ab Archimede tradita rectè perpendamus, omnia dignitates esse minimè reperiemus. nam septimum postulatum est definitio, non dignitas. veluti alia fortasse nonnulla non sunt dignitates, vt secundum; quod aliquo modo probari potest, vt diximus. sextum quoque potius est supposito, quam dignitas. Quoniam autem vt clarè conspicitur, Archimedes sub vno tantum titulo pauca hæc principia complecti voluit, quippè quod institutum quàm plurimis mathematicis solemne fuit, qui principia vnico tantum nomine nuncuparunt, modò vno, modò altero; nimirum, vel petitionis, vel dignitatis, vt refert Proclus secundo libro, & tertio suorum commentariorum in primum elementorum Euclidis; qui de Archimede peculiariter mentionem faciens, inquit illum in his libris principia vnico tantum nomine (petitionis scilicet) nuncupasse. Hæc ramen potius petitionum, quàm definitionum, vel dignitatum nomine nuncupare voluit; nam si dignitates appellasset; ea principia, quæ non sunt dignitates, inter dignitates malè collocasset. nulla quippè definitio dignitas dici debet; quandoquidem definitio terminos declarat, atque constituit. dignitas verò notos terminos copulat. Parique ratione si definitionis nomine hæc principia nuncupasset. dignitates malè sub hoc nomine complexus fuisset, quæ nullo modo rem definiunt, sed cum sint communes notiones, statim cum eas intellectus apprehendit, quiescit. Quare omnia sub petitionum nomine rectè collocauit, non est. n. absurdum dignitates; definitionesque posse appellari petitiones. etenim petimus, quæ sunt concedenda, atque dignitates sunt concedendæ, ergo eas petere quoque possumus. Definitio nibus verò rectè quoque hoc nomen conuenire potest. Nam cum definitio terminos constituat, atque declaret, cur non petere possumus, terminos sic se habere, vel sic esse rectè definitos? vt exempli gratia, petit Archimedes puncta in figuris similiter

posita,

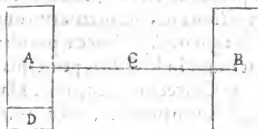
posita, ita se habere, ut sunt ab ipso definita, vel rectè esse definita puncta, quæ sunt in figuris similibus posita. Quapropter hæc principia, quoniam pauca sunt, sub petitionum nomine Archimedes rectè collocavit, quòd si multa existissent, ea fortasse distinxisset.

His suppositis. postquàm Archimedes principia posuit, ad theoremata se convertit, & inquit, *his suppositis*, quasi dicat, ea, quæ posuimus, sufficiunt ad ostendenda theoremata, veluti,

PROPOSITIO. I.

Gravia, quæ ex æqualibus distantijs æqueponderant, æqualia sunt.

Sint AD, & B gravia, quæ ex æqualibus distantijs CA, CB æqueponderent, id est, quæ ex æqualibus distantijs AD, & B inter se æqualia esse, si enim (si fieri potest) essent inæqualia; ut si AD esset gravius, quàm B;



fit D excessus, quo AD. gravius est, quàm B. *ablato* itaque excessu D. à maiori AD, reliqua gravia, quæ relinquuntur AB, erunt inter se æqualia; quæ ex æqualibus distantijs CA CB æqueponderare deberent; tamen non æqueponderabunt. cum enim positum sit AD. B. æqueponderare, & ab altero æqueponderantium AD. aliquod sit ablatum D; reliqua gravia AB. ex æqualibus distantijs, CA. CB. non æqueponderabunt. quod fieri non potest; siquidem AB inter se sunt æqualia. Gravia igitur quæ ex æqualibus distantijs æqueponderant, æqualia sunt. quod demonstrare oportebat.

S. C. H. O. L. I. V. M.

Cum sit scopus Archimedis. (ut diximus) in primis octo theorematibus, fundamentum tradere in hac scienciâ præci-

A. postulatum huius

contra primum postulat.

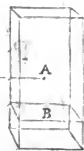
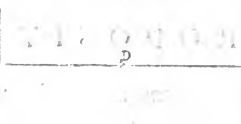
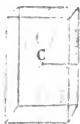
puum

puum, nempe magnitudinum gravitates inter se ita se habere, ut distantia permutatim ex quibus suspenduntur se habeat. primum incipit ostendere, quomodo se habeant graua in distantijs equalibus posita, primumque in hac prima propositio ne ostendit, si graua æqueponderant ex distantijs equalibus, equalia esse. in sequenti verò, si graua sunt inæqualia, ex distantijs equalibus nullo modo æqueponderare ostendet; sed præponderare ad maius.

P R O P O S I T I O. II.

Inæqualia graua ex æqualibus distantijs non æqueponderabunt, sed præponderabit ad maius.

Sint graua inæqualia AB C in distantijs equalib⁹ DA DC. siquæ grauius AB, quàm C. di



co graua AB C non æqueponderare, sed maius AB deorsù ferri. sit B excessus, quo AB superat C. ablato itaque à maiori AB excessu B, reliqua graua AC equalia ex distantijs DA DC æqueponderabunt. cum equalia graua ex distantijs equalibus æqueponderent. si itaque graua AC æqueponderant, adiecto igitur ipsi A ablato B, præponderabit ad maius, hoc est ab deorsum tendet. quoniam æqueponderantium altero nempe A adiectum fuit B. Grauius igitur præponderat leuiori, ambobus in distantijs equalibus positis. quod demonstrare oportebat.

1 post huius.

3 post huius.

S C H O L I V M.

Hæc duo theoremata in græco exemplari impresso sequuntur quidē postulata, & reliquis theorematibus sunt præposita.

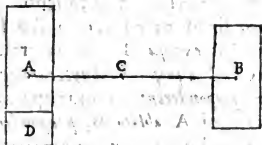
quia

quia verò inter principia collocari non possunt; cum suas habeant propositiones, suasque seorsum habeant demonstrationes, ideo inter propositiones ipsa collocare nobis visum est, cum praesertim nonnulla ex sequentibus theorematibus, potissimum verò proximum eiusdem cum his duobus ordinis, & naturæ sint. Neque enim propterea pervertitur ordo; non enim hæ propositiones in alium transferuntur locum. sed tantum inter alias numeris adnotantur. existimandum enim est, Archimedem propositiones in serie propositionum collocasse. hanc verò exigua mutationem accidisse ob longitudinem temporis; cuius proprium est, res potius destruere, quam accommodare. Hoc autem nobis hanc præbebit commoditatem, ut, quando libuerit, has propositiones numeris nominare possimus. id ipsumque numeri postulata distinguentes præstant, quamuis in Græco codice postulata (Græcorum more) numeris adnotata non sint.

PROPOSITIO. III.

A Inæqualia graua ex distantijs inæqualibus æqueponderabunt, maius quidem ex minori.

Sint inæqualia graua AD, B; sitque maius AD, excessus vero, quo AD superat B, sit D. æqueponderentque AD B ex distantijs AC CB. ostendendum est, minorem esse distantiam AC ipsa CB. Non sit quidem, si fieri potest, AC minor, quam CB; erit nimirum, vel equalis, vel maior. Quod si AC fuerit equalis ipsi CB, ablato enim excessu D, quo AD superat B. cum ab æqueponderantium altero ablatum sit aliquid, graua AB non æqueponderabunt; sed præponderabit ad B. non præponderabit autem; existente enim AC equali CB, cum ab inæqualibus grauibz AD B ablatum sit excessus D, graua, quæ relinquuntur AB, erunt inter se equalia.



*A post b
ius.
t post b
ius.*

quæ

quæ ex distantis æqualibus AC CB, æqueponderarent, at non æque ponderant, quod est absurdum. distantia igitur AC ipsi CB æqualis esse non potest. si uero AC maior fuerit CB; ablato similiter excessu D, nihilominus æqualia graua AB non æque ponderabunt, sed inclinabitur ad A. æqualia enim graua AB ex distantis inæqualibus non æqueponderant, sed inclinatur ad maiorem distantiam AC. ergo totum AD multo magis præponderabit, quam B. quod fieri non potest. posita enim sunt æqueponderare. Quare AC maior esse non potest, quam CB, sed ostensa est, neque ipsi CB æqualis esse: ac propterea minor est AC, quam CB. Manifestum est itaque graua ex distantis inæqualibus æqueponderantia, inæqualia esse; maiusque in minori distantia existere. quod oportebat demonstrare.

S C H O L I V M.

In propositione uerba illa, *maius quidem ex minori*, non habetur integra in codice græco, qui sic habet, καὶ τὸ ἀπὸ τοῦ ἐλασσονος ὅπου desiderari uidetur μέγας, ut integrè ita legatur, καὶ τὸ μέγας ἀπὸ τοῦ ἐλασσονος.

Sitque maius A. Græcus codex, καὶ ἐστὶ τὸ α, ubi similiter supplendum est, καὶ ἐστὶ μέγας τὸ α. Hæc uero ita sunt omnino restituenta, quia in ultima demonstrationis conclusione inquit Archimedes, Manifestum est itaque graua ex distantis inæqualibus æqueponderantia inæqualia esse; maiusque in minori existere.

Postquàm Archimedes duabus primis propositionibus ostendit, quò se hēnt graua ex distantis æqualibus; in hac tertia cōuertit se ad ostēdēdū, quò se hēnt ex distantis inæqualibus. & qm̃ in secūdo postulato assūpsit, quò se hēnt graua æqualia in distantis inæqualibus cōstituta; nimirū qd̃ est in lōgiori distantia, præponderat ei, qd̃ est in breuiori. nūc ostēdit, quò inæqualia graua se hēnt, ita ut æquepōderēt, in distantis inæqualibus posita. demōstratque graue maius in breuiori distantia esse oportere, min⁹ uero graue in lōgiori. & ecce quomodo Archimedes paulatim ducit nos in cognitionē principalis fundamētū, qd̃ scilicet graue ad graue est, ut distantia ad distantia pmutatim. Ex hoc. n. primum cognoscimus grauius in minori, leuius autē in maiori distantia esse debere, si æqueponderare debent.

P R O P O S I T I O. III.

Si due magnitudines æquales non idem centrū grauitatis habuerint, magnitudinis ex vtrisque magnitudinibus compositæ centrum grauitatis erit medium rectæ lineæ grauitatis centra magnitudinum coniungentis.

Sit quidē *A* centrū grauitatis magnitudinis *A*. *B* uerò sit centrū grauitatis magnitudinis *B*. iun-



D *C*

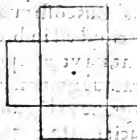


taquē *AB* bisariam diuidatur in *C*. dico magnitudinis ex utrisque magnitudinibus compositæ centrum grauitatis esse punctum *C*. si. n. non sit utrarumquē magnitudinum *AB* centrum grauitatis *D*. si fieri pōt. Quod autem sit in linea *AB*. præsensum est. Quoniam igitur punctum *D* centrū est grauitatis magnitudinis ex *AB* compositæ, suspēso pūcto *D*, magnitudines *AB* æqueponderabunt. magnitudines igitur *AB* æquales æqueponderant ex distantis *AD* *DB* inæqualibus existentibus; quod fieri non potest. æqualia. n. graua ex distantis inæqualibus non æquepōderāt. Nō est igitur *D* ipsarū magnitudinū centrū grauitatis. Quare manifestum est punctum *C* centrū esse grauitatis magnitudinis ex *AB* compositæ. quod demonstrare oportebat.

def. centrū
grauit.
contra 2.
positū huius
2 possib.
ius.

S C H O L I V M.

Possunt magnitudines æquales idē centrū grauitatis habere, ut duo parallelogramma æqualia ad rectos sibi inuicē angulos existentia: triagulū quoque & parallelogrammū inter se æqualia. præterea cūbos, piramides, cylindros, & nuiusmodi alias magnitudines æquales idē grauitatis centrū hēre intelligere possumus. propterea in propositione cū inquit Archimedes



si dua magnitudines æquales non idem centrum grauitatis

habuerint.

habuerint. intelligendum est his verbis Archimedes supponere magnitudines ita esse constitutas, ut à centro ad centrum duci possit recta linea. quod idem obseruandum est in prima propositione secundi libri huius.

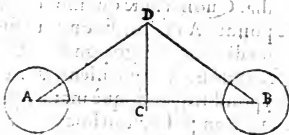
²¹ Sumo perè aut animaduertenda sunt nonnulla, quibus videtur Archimedes in hac propositione, cum sint communissima, & maximè vtilia in hac scientia: ac primum quidem considerandum occurrit, quid sibi vult Archimedes per magnitudinem ex vtrisque magnitudinibus AB compositam. Nam magnitudines AB sunt inuicem separate, & sunt due, ipso autem vtramque vnā tantum considerat. quod quidem ita intelligendū est. quoniam scilicet recta linea AB eas coniungit, idēo Archimedes considerat vnā tantum esse magnitudinē, quę constat ex ipsis AB, & efficitur vna magnitudo à linea AB. cuius munus est non solum connectere magnitudines AB, ita ut neque ad se amplius accedere, neque recedere inuicem possint; sint quę ab hac linea quasi compulse eundem semper inter se seruare situm: verum etiam si suspendantur ex C, intelligendum est linea AB in rectitudinem iacere, insuperquē sustinere magnitudines AB. Neque magis vna est magnitudo quadrilaterum, pētagonum, cubus, & huiusmodi alia, quam sit magnitudo, quę componitur ex magnitudinibus AB. vnā cum linea AB. quod si est vna tantum magnitudo, ergo vnum habet cētrum grauitatis. Archimedes igitur querit centrum grauitatis huiusce magnitudinis; demonstratquē centrum esse in puncto C. quod est medium lineę AB. notandum est autem Archimedes non considerare grauitatem lineę AB. ut potè, quę longitudo tantum existat. Quod si quis etiam mente concipere vellet lineam AB grauitate præditā esse, nihilominus centrum grauitatis lineę AB similiter esset in eius medio C. nam longitudo AC longitudini CB est æqualis; ac propterea hę quidem longitudines essent inter se æque ponderantes. Quare, siue cōsiderata grauitate lineę AB, siue minùs, centrum grauitatis magnitudinis ex AB compositę est mediū rectę lineę, quę centra grauitatis magnitudinū coniungit. Et hoc modo si plures etiam essent magnitudines à recta linea coniunctę, eodem modo eas pro vna tantum ma-

gnitudine ex plurib⁹ magnitudinibus composita accipere poterimus, veluti Archimedes in sequentibus accipiet.

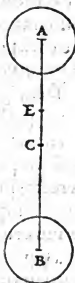
Argumentandi modus inest in hac demonstratione maxima consideratione dignus, & huius scientiæ maximè proprius. cum enim dixisset Archimedes posito centro gravitatis magnitudinis ex AB composita in puncto D, statim inferre. *Quoniam igitur punctum D centrum est gravitatis magnitudinis ex AB composita, suspensa puncto D, magnitudines AB æqueponderabunt.* hoc est si magnitudo ex AB composita suspendatur ex D, manebit, ut reperitur; nec amplius in alteram partem inclinabit. quod evenit ob naturam centri gravitatis, quod talis est naturæ (sicuti initio explicauimus) ut si graue in eius centro gravitatis sustineatur, eo modo manet, quo reperitur, dū suspenditur, partesquæ undiquæ æqueponderant. & ob id si magnitudo ex AB composita suspendatur in eius centro gravitatis, manet, partesquæ AB æqueponderant. ac propterea quando in sequentibus quærit Archimedes, quoniam graua æqueponderare debent, tunc tantum quærit ipsorum cætrum gravitatis, ut in sexta, septimaquæ propositione inquit Archimedes magnitudines æqueponderare ex distantijs, quæ permutatim proportionem habent, ut ipsarum gravitates, in demonstratione tamen quærit, vbi nam est cætrum gravitatis magnitudinis ex utrisquæ compositæ. quo inuento, statim necessario sequitur, magnitudines, si ex ipso centro suspendantur, æqueponderare.

Hinc colligere possumus alterum argumentandi modum, conuerso nempe modo, veluti in eadem figura, si dicamus graua AB suspensa ex C æqueponderant, statim inferre possumus, punctum C ipsorum simul grauium, hoc est magnitudinis ex ipsis AB compositæ centrum esse gravitatis. Quare ad se inuicem conuertuntur, hoc punctum est horum grauium centrum gravitatis ergo hæc graua ex hoc puncto æqueponderant, & e conuerso, nempe hæc graua ex hoc puncto æqueponderant, ergo idem punctum est ipsorum cætrum gravitatis. sed aduertendum hanc sequi conuertibilitatē, quando præfatum punctum est in recta linea, quæ centra grauitatum ponderum coniungit. deinde, quando hæc linea non est

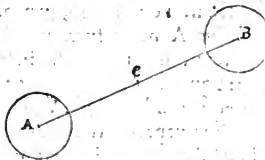
horizonti perpendicularis. secus autem minimè. Nam si pondera AB sint in libra ADB, quæ sit arcuata, vel angulum constituat, siue intelligatur libra, recta linea AB, cui affixa sit perpendicularis CD. vt in tractatu de libra nostrorum Mechanicorum diximus. suspendantur autem pondera AB ex D, & æqueponderent; nõ sequitur tamen, ergo D cẽtrum est grauitatis magnitudinis ex AB compositę. centrum enim grauitatis in linea existit AB quæ centra grauitatis magnitudinum AB coniun-



git, nempe in C. verũ coniungat recta linea AB centra grauitatis æqualium ponderum AB, lineaquẽ AB, cuius medium sit C. in centrum mundi tẽdat, magnitudoquẽ ex ipsis AB composita ubicunq; suspendatur in linea AB, vt in E; manebunt vtique pondera AB ex E suspensa, vt in prima propositione de libra nostrorum Mechanicorum ostendimus. cũ C sit ipsorum centrũ grauitatis, & EC sit horizonti erecta. Et quamuis magnitudo ex ipsis AB composita ex E suspensa maneat; non propterea sequitur ergo E centrum est grauitatis magnitudinis ex ipsis AB compositę, nisi fortẽ accadat suspensio ex puncto C. Præterea verò aduertendum est in hoc casu pondera AB, dici quidem posse, manere, non autem æqueponderare. omnia nimirum, quæ æqueponderant, manent; sed non è conuerso, quæ manent, æqueponderant. Nam si pondus A maius fuerit pondere B; siue B maius, quàm A, ubicunq; fiat suspensio in linea AB, semper ob eadẽ causam quomodocunq; sint pondera, manebunt; non tamen æqueponderabunt. Vt enim pondera æqueponderent, requiritur, vt pars parti, virtusquẽ vnus virtuti alterius hinc inde resistere, & æquipollere possit, vt propriè dici possint pondera æqueponderare. & vt hoc euenire possit, oportet, vt par-



tes ex determinatis distantijs determinatas quoque habeant grauitates, si ex dato puncto æqueponderare debent. Quòd si in hoc casu datum fuerit punctum C, ex quo pondera AB ex æqualibus distantijs CA CB æqueponderare debeant: oporteret, vt pondera AB (ex demonstratis) semper essent æqualia. Quoniã autẽ quomodocũque sũt pondera, hoc est, siue pondus A maius, siue minus fuerit, quàm B, manent, si igitur dixerimus, ergo pondus A ponderi B æqueponderat, esset omnino inconueniens. cùm ex ijsdem distantijs eidẽ pòderi pondus quandoquẽ maius, quandoquẽ minus æqueponderare non possit, vt in hoc casu accidere potest. Quocirca nec propriè dici possunt pondera, siue in libra AB, siue ex distantijs CA CB constituta esse. Vndè neque Archimedis propositiones in hoc casu sunt intelligendę. quandoquidem in his propriè querit ponderum, magnitudinũquẽ æqueponderationes, neque enim in hac quarta demonstratione in hoc casu potuisset Archimedes absurdum ostendere, si C nõ est grauitatis centrum magnitudinis AB compositę, sit E. facta igitur ex E suspensione, magnitudines æquales AB ex inæqualibus distantijs EA EB æqueponderabunt, quod fieri non potest. non enim hoc est absurdum, cùm pondera ex E suspensa maneant: idcirco quando linea AB est horizonti erecta, propriè ad rem nostram minimè pertinet. Ex dictis igitur semper valet consequentia, hoc punctum horum ponderum centrum est grauitatis, ergo si ex hoc suspendantur, pòdera æqueponderant. non autem è conuerso. nisi quando argumentatio sumitur semper ex recta linea, quę centra grauitatis magnitudinum coniungit, & quando hæc linea non est horizonti erecta. hæc enim ratione quocunque modo recta linea se habeat, semper sequitur idem. Vt si linea AB fuerit, siue nõ fuerit horizonti æquidistans, ipsius medium C centrum erit grauitatis magnitudinis ex magnitudinibus AB æqualibus compositę. vnde sequi



tur

tur, si appendantur pondera AB ex C, æqueponderare. & è conuerſo, ſi AB pondera ex C æqueponderant, ergo C centrum grauitatis exiſtit. ex quibus ſequitur lineam AL, pōdera quæ manere eo modo, quo reperiuntur. vt in noſtro mechanicorum libro in eodem tractatu de libra demonſtraui-
mus, & aduerſus illos, qui aliter ſentiunt, abundè ſatis diſpu-
tauiſimus.

poſt quar-
tam propo-
ſitionem.

In demonſtratione autem huius quartæ propoſitionis in-
quit Archimedes. *Quòd autem ſit in linea AB, præoſtenſum eſt.* qua
ſi dicat Archimedes, ſe priùs oſtendiſſe centrum grauitatis ma-
gnitudinis ex AB compoſitæ eſſe in linea AB; quod tamen
in ijs, quæ dicta ſunt, non videtur expreſſum. virtute tamen ſi
conſideremus ea, quæ in prima, tertiæque propoſitione dicta
ſunt, facilè ex his concludi poteſt, centrum grauitatis magni-
tudinis ex duabus magnitudinibus compoſitæ eſſe in recta li-
nea, quæ ipſarum centra grauitatis coniungit. Quare memi-
niſſe oportet eorum, quæ a nobis in expoſitione primi poſtu-
lati huius dicta fuere, nempe Archimedes ſupponere, diſtan-
tias eſſe in vna, eademque recta linea conſtitutas. ideoque in
prima propoſitione inquit, Grauiæ, quæ ex diſtantijs æquali-
bus æquepōderant, æqualia eſſe inter ſe; Archimedes què demō-
ſtrat, quòd quando æqueponderant, ſunt æqualia: ex dictis
ſequitur, ſi æqueponderant, ergo centrum grauitatis magni-
tudinis ex ipſis compoſitæ erit in eo puncto, vbi æqueponde-
rant; hoc eſt in medio diſtantiarum, lineæ ſcilicet, quæ grauiū
centra grauitatis coniungit, quod idem eſt, ac ſi Archimedes
dixiſſet Grauiæ, quæ habent centrum grauitatis in medio lineæ,
quæ magnitudinum centra grauitatis coniungit, æqua-
lia ſunt inter ſe. cuius quidem hæc quarta propoſitio videtur
eſſe conuerſa. quamuis Archimedes loco grauium nomen
magnitudines. Præterea in tertia propoſitione, quoniam oſtē-
dit Archimedes, inæqualia grauiæ æqueponderare ex diſtantijs
inæqualibus, ita vt grauius ſit in minori diſtancia, ſequitur er-
go centrum grauitatis eſt in eo puncto, vbi æqueponderant;
& idem eſt, ac ſi dixiſſet, in æqualium grauium centrum gra-
uitatis eſt in recta linea, quæ ipſorum centra grauitatis con-
iungit; ita vt ſit propinquius grauiori, remotius uero leuiori.

vnde

vnde sequitur centrum grauitatis ipsorum grauium ubicumque esse posse in recta linea, quæ ipsorum centra grauitatis coniungit. Ex quibus concludi potest, cẽtrum grauitatis magnitudinis ex duabus magnitudinibus compositę esse in recta linea, quæ ipsorum centra grauitatis connectit.

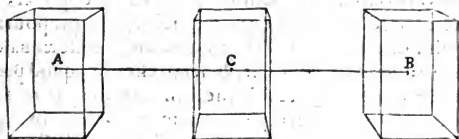
Postremò notandum est, Archimedes ea, quæ in superioribus propositionibus nuncupauit graua, in hac quartã propositione, veluti etiam in sequentibus, non amplius graua, sed (vt diximus) magnitudines nominare. quod quidem his de causis id ab ipso factum existimo. primum enim, quia in his expressę quærit centrum grauitatis; quod quidem cẽtrum, quamuis sit centrum grauitatis, potiùs respicit magnitudinẽ, quàm graue aliquod. Nam cùm dicimus centrum grauitatis, statim innuimus situm, situm inquam determinatum figurę, in qua est; siquidem centrum grauitatis est punctum, & (vt ita dicam) punctum grauitatis eius, in quo est. & ideo, quoniam magnitudo formam habet determinatam, cẽtrum grauitatis recte potest respicere situm respectu magnitudinis, in qua est; quod tamen efficere non potest respectu grauis; etenim graue, ut graue est, non habet formam determinatam; cùm eadem grauitas esse possit in cubo, in piramide, aliisque corporibus quibuscunque, modò minoribus, modò maioribus, prout sunt diuersarum specierum. quare centrum grauitatis non potest respicere situm in grauibus, quatenus graua considerantur; sed quatenus magnitudines existunt. Præterea Archimedes loco grauium magnitudines nominat, quia eas diuisibiles considerat, quod est proprium magnitudinis, vt in sexta, septima, & octaua propositione. & quamuis, dum diuiduntur magnitudines, graua quoque diuisa proueniant, non tamen propterea graua diuiduntur, ut graua. n. o. n. hoc ipsis competit, vt grauibus; sed vt magnitudinibus, quæ sunt per se diuisibiles. Archimedes igitur his de causis nomen grauium in magnitudines mutauit. in superioribus enim theorematibus pertractauit, quomodo res æqueponderant ex distantijs modò æqualibus, modò inæqualibus. & quoniam res quę ponderant, prout sunt magis graua, & minus graua, non ut sunt maiores, vel minores magnitudines, siquidem talis natura

esse

esse potest minor magnitudo, quæ maiore magnitudine alterius naturæ grauior existat, proinde Archimedes in superioribus rectè grauia nuncupauit, optimè quæ in his magnitudines vocat. At verò aduertendum est, quòd quamuis Archimedes in his magnitudines nominet, non propterea existimandum est, eum intelligere magnitudines tantum; sed magnitudines grauitate prædita, ita ut in ipsis omnino grauitatem respiciat. Etenim pluribus modis intelligere possumus magnitudines, vel enim ut sint inter se eiusdem speciei, vel diuersæ; nec nõ in superhomogeneas, vel heterogeneas. vt in hac propositione quãdo Archimedes pponit duas magnitudines æquales, tunc intelligere possumus eas esse eiusdem speciei, & homogeneas; quæ, cum sint æquales, erit & grauitas vnius grauitati alterius æqualis. si verò consideremus eas esse diuersæ speciei, & etiam heterogeneas, tunc quando Archimedes proponit has magnitudines æquales, intelligendum est, eas esse æquales in grauitate; quæ quidem efficit, vt demonstratio, quod propositum est, concludat. vt ex eius demonstratione patet. Et his quoque modis intelligere possumus magnitudines in sequentibus vsque ad nonam propositionem in quibus scilicet intelligere possumus magnitudines esse non solum eiusdem speciei, vel diuersæ, verum etiam & homogeneas, & heterogeneas. ut post septimam clariùs ostendemus. Verum demonstrationes clariores redduntur, si intelligamus magnitudines esse eiusdem speciei, & homogeneas, in quibus grauitas magnitudini respondet, vt si ipsarum altera fuerit alterius dupla, & grauitas vnius grauitatis alterius dupla existat. Quòd si magnitudo fuerit alterius tripla, vel quadrupla, &c. erit & grauitas grauitatis tripla, vel quadrupla, & sic deinceps. deinde si magnitudo bifariam diuisa fuerit, & ipsius grauitas in duas æquas partes sit quoque diuisa. quòd si magnitudo in plures diuidatur partes, & grauitas quoque in totidem eiusdem proportionis diuisa proueniat.

P R O P O S I T I O . V .

Si trium magnitudinum centra grauitatis in recta linea fuerint posita, & magnitudines æqualem habuerint grauitatem, ac rectæ lineæ inter centra fuerint æquales, magnitudinis ex omnibus magnitudinibus compositæ centrum grauitatis erit punctum, quod & ipsarum mediæ centrum grauitatis existit.



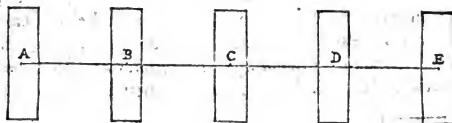
Sint tres magnitudines ACB. ipsarum autem centra grauitatis sint puncta ACB in recta linea ACB posita. sint verò magnitudines ACB æquales; rectæque lineæ AC CB inter centra ipsarum æquales. Dico magnitudinis ex omnibus ACB magnitudinibus compositæ centrū grauitatis esse punctum C. quod est centrum grauitatis mediæ magnitudinis. Quoniam enim magnitudines AB æqualem habent grauitatem; magnitudinis sexviri que AB compositæ centrum grauitatis erit punctum C; cum sint AC CB æquales. sitque propterea punctum C medium rectæ lineæ AB. Sed & magnitudinis C centrum grauitatis est idem punctum C. punctum ergo C triū magnitudinum ABC centrum quoque grauitatis erit. Quare patet magnitudinis ex omnibus magnitudinibus A CB compositæ centrum grauitatis esse punctum, quod & magnitudinis mediæ centrum grauitatis existit, quod demonstrare oportebat.

4 huius.

COROLLARIUM. 1.

Ex hoc autem manifestum est, si quotcunque magnitudinum, & numero imparium, centra grauitatis in recta linea constituta fuerint; & magnitudines æqualem habuerint grauitatem; rectæque lineæ inter ipsarum centra fuerint æquales, magnitudinis ex omnibus magnitudinibus compositæ centrum grauitatis esse punctum, quod & ipsarum mediæ centrum grauitatis existit.

S C H O L I U M.



Ex demonstratione colligit Archimedes si plures fuerint magnitudines, quæ tres; dummodo sint numero impares, vt ABCDE; quarum centra grauitatis ABCDE reperiantur in linea recta AE. fuerint autem hæ magnitudines æquales in grauitate. insuper rectæ lineæ AB BC CD DE, quæ sunt inter centra grauitatis, fuerint æquales: magnitudinis ex omnibus magnitudinibus ABCDE compositæ centrum grauitatis esse punctum C. quod est centrum grauitatis magnitudinis mediæ.

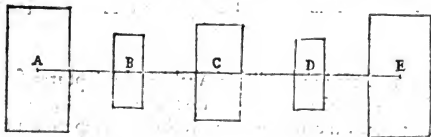
Eodem enim modo, ac primùm quidem ex demonstratione patet punctum C centrum esse grauitatis triū magnitudinū BGD, & quoniam AB BC sunt æquales ipsis CD DE,

4 huius.

erit AC ipsi CE equalis. cumque sit gravitas magnitudinis A equalis gravitati ipsius E, erit idem punctum C magnitudinum AE centrum gravitatis. ergo punctum C magnitudinis ex omnibus magnitudinibus ABCDE compositæ centrum gravitatis existit.

Quod si fuerint adhuc plures magnitudines, impares verò extiterint; quæ ita se habeant, ut expositum est; similiter ostendetur, centrum gravitatis mediæ magnitudinis centrum esse gravitatis magnitudinis ex omnibus magnitudinibus compositæ.

* In hoc corollario, verba illa, *æ magnitudines æqualem habuerint gravitatem* in greco codice ita habentur. *ἵσα τετα ἴσων ἀνίσχοντα δὲ τοῦ μέσου μεγέθους ἴσων βαρύνοντα*, quorum multa superuacanea nobis visa sunt; loco quorum (ut arbitror) rectè congruet *ἵσα τὰ μεγέθη ἴσων βαρύνοντα*, ut vertimus. Nam si ordinis atque conditionum propositæ propositionis ratio habenda est, oportet ut magnitudines æqualem habeant gravitatem; Nam & Archimedes in sequentibus demonstrationibus ijs utitur, ut sunt æquegraves. Adhuc tamen veritatem habebit si cæteris conditionibus illud quoque addere voluerimus, nempe si *magnitudines à media magnitudine æqualiter distantes æqualem habuerint gravitatem* eodem modo punctum C centrum erit gravitatis



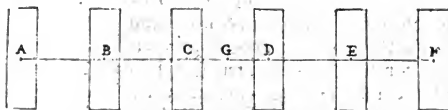
magnitudinis ex omnibus ABCDE compositæ, Nam si magnitudines à media magnitudine sunt æquegraves; æqualem quoque habebunt gravitatem magnitudines AE, veluti magnitudines BD, quæ æqualiter à media magnitudine C distant. & quamvis non sint omnes æquegraves, sufficit, ut AE quæ æqualiter à media magnitudine distant, sint æquegraves. similiter BD æquegraves. Eadem enim ratione, quoniam BD sunt æquegraves, & distantie BC CD æquales erit C ipsa-

rum

rum BD centrum grauitatis. pariquè ratione C erit centrum grauitatis magnitudinum AE æquegrauium. cum sint AC CE æquales, & idem C est grauitatis centrum magnitudinis C. ergo punctum C magnitudinis ex omnibus magnitudinibus ABCDE compositæ centrum grauitatis existit.

COROLLARIUM. II.

Si verò magnitudines fuerint numero pares; & ipsarum centra grauitatis in recta linea extiterint, magnitudinesquæ æqualem habuerint grauitatem, rectæquæ lineæ inter centra fuerint æquales: magnitudinis ex omnibus magnitudinibus compositæ centrum grauitatis erit medium rectæ lineæ, quæ magnitudinum centra grauitatis coniungit. vt in subiecta figura.



SCHOLIUM.

Colligit præterea Archimedes si magnitudines ABCDEF fuerint numero pares, quarum centra grauitatis ABCDEF in recta linea AF sint constituta; magnitudinesquæ sint æquales in grauitate; sintquæ inter centra lineæ AB BC CD DE EF æquales. diuidatur autem AF bisariam in G. erit punctum G centrum grauitatis magnitudinis ex omnibus compositæ. quod quidem, figura tantum inspecta, perspicuum est. Cum enim magnitudines AF sint æquegrauæ, & AG GF

sint

4 huius.

sint æquales, erit G centrum gravitatis magnitudinis ex AF compositæ. quia verò AB est ipsi EF æqualis, reliqua BG ipsi GE æqualis exister. & sunt magnitudines BE æquegraves, erit idem G centrum gravitatis magnitudinū BE. similiter cum sit BC æqualis DE, relinquetur CG ipsi GD. equalis; magnitudinesque CD sunt æquegraves. ergo punctum G centrum est quoque magnitudinum CD. Unde sequitur, punctum G magnitudinis ex omnibus magnitudinibus ABCDEF compositæ centrum gravitatis existere.

* Hoc quoque loco verba illa *magnitudinesque æqualem habuerint gravitatem.* Græcus codex ita mendose legit: *ἡ δὲ πῶν κέντρυ τῶν βαρὺς ἕκαστῃ.* quæ quidem verba hoc modo restitui possunt. *ἡ δὲ τὰ πρὸς τὴν τῶν βαρὺς ἕκαστῃ.*

In præcedenti propositione ostendit Archimedes, quomodo se habet centrum gravitatis magnitudinis ex duabus magnitudinibus equalibus compositæ. In hac autem demonstrat, ubi similiter gravitatis centrum reperitur inter plures magnitudines æquegraves, & inter se equaliter distantes. ex quibus tandem colligit fundamentum scripti dictum. nempe si magnitudines æqueponderare debent, ita se habebit magnitudinum gravitas ad gravitatem, ut se habent distantia permutatim, ex quibus suspenduntur. & hoc demonstrat Archimedes in duabus sequentibus propositionibus. nam magnitudines, vel sunt commensurabiles inter se, vel incommensurabiles. de commensurabilibus ager in sequenti: de incommensurabilibus verò in septima propositione. & Archimedes duas sequentes propositiones veluti coniunctas proponit. Nam in sexta inquit *Magnitudines commensurabiles*, &c. in septima verò inquit, *Si autem magnitudines fuerint incommensurabiles*, quasi una tantum sit propositio in duas partes diuisa. ita ut neque numeris essent distinguendæ, sed pro una tantum propositione sumenda. ob sequentis autem demonstrationis faciliorem intelligentiam hæc prius præmittimus.

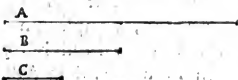
L E M M A.

Si duæ fuerint magnitudines inæquales, quarum maior sit alterius dupla, tertia verò quædam magnitudo minorem me-

tiatur.

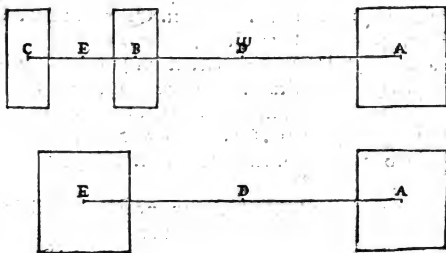
tiatur. maiorem quoque in partes numero pares metietur.

Sint duę inęquales magnitudines AB, sitquę A ipsius B duplex. magnitudo autę C magnitudinę B metiatur. Dico C magnitudinę



A metiri, mensurationesquę numero pares esse. Quoniam enim C metitur B, eodem numero C metietur medietares ipsius A, quę sunt ipsi B æquales. ergo duplo plures erunt numero mensurationes ipsius A, quàm ipsius B. quare mensurationes ipsius A sunt numero pares. duplum enim semper paritatem secum affert. quod demonstrare oportebat.

Porrò maxima in his duabus sequentibus propositionibus adhibenda est diligentia; quibus tota rerum Mechanicarum ratio innititur. Quocirca ut harum propositionum demonstrationes perfectę intelligere possimus; præter eos argumentandi modos, quorum ante quintam huius propositionem meminimus; alterum quoque modum, quo Archimedes in



hac sexta propositione vtitur, nouisse oportet. ut scilicet, si magnitudo A æque ponderat ipsis BC facta suspensione ex puncto D; ita scilicet, ut D sit centrum grauitatis magnitudinis ex omnibus ABC. magnitudinibus compositæ; ipsarum verò

magni-

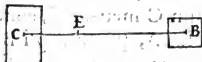
magnitudinum BC, hoc est magnitudinis ex BC compositæ centrum gravitatis sit punctum E; auferantur verò BC à linea EA, & ipsarum loco ponatur in E magnitudo; quæ sit utrisque simul BC equalis, ut in secunda figura. Dico eodem modo pondera ABC æqueponderare in prima figura, veluti graua AE in secunda.

Primum autem, ut hoc rectè perpendamus; intelligantur pondera BC (ut in tertia figura) seorsum à linea CA, & penes distantias EC EB constituta. quorum quidem ponderum sit centrum gravitatis E. si igitur intelligatur potentia in E sustinere pondera BC, hoc est pondus ex ipsis BC compositum: pondera utique manebunt. quòd si ambo penderint, ut quinquaginta, potentia in E tantum quinquaginta sustinebit. quoniam totum sustinebit pondus ex ipsis compositum, auferantur verò pondera BC à situ BC, intelligantur què pondera esse in E constituta; hoc est vnum sit pondus ex ipsis simul iunctis compositum, cuius cætrum gravitatis sit in E constitutum; tunc eadem potentia in E eodem modo hoc pondus sustinebit; propterea quod eodem modo quinquaginta tantum sustinebit. Quare pondera BC tã ex distantijs EC EB gravitant, quàm si utraque in E constituta fuerint; vel quod idem est, quàm pondus ipsis BC simul æquale in E positum. Ex quo patet id, quod initio præfati sumus, nempe, vnum quodquè graue in eius centro gravitatis propriè gravitare. Quocumque enim modo eadè graua sese habent, eodem semper modo in eius gravitatis cætro gravitant.

Quibus cognitis, intelligantur nunc graua BC in linea CA posita esse; ut in superiori figura: & ut quod propositum fuit, ostendatur; hoc modo argumentari licebit. Quoniam enim magnitudines BC suam habent gravitatem in E, siquidem pro vna tantum intelliguntur magnitudine ex BC composita, cuius punctum E centrum gravitatis existit. in secunda verò figura magnitudo E similiter suam habet gravitatem in puncto E; quod est eius centrū gravitatis. atque magnitu-

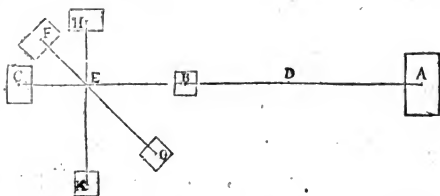
do

per def.
sem. grav.



do E est ipsis BC simul sumptis equalis. distantie verò AD DE sunt æquales, cum sint eodem; erit vtrique punctum D in secunda figura centrum gravitatis magnitudinis ex AE compositæ, veluti D in prima figura ipsarum ABC centrum gravitatis existit. ac propterea in vtraque figura pondera æqueponderabunt:

Cæterum hoc quoque ostendemus hoc pacto.



Iisdem namque positis; æqueponderarent scilicet gravia ABC facta ex D suspensione. sitque punctum E centrum gravitatis ponderum CB. quæ quidem pondera CB gravitatis centrum habeant in linea CB. Dico pondus A ponderi ipsis CB simul sumptis æquali in E constituto æqueponderare. Mente concipiamus distantias EC EB, manente centro E, circa ipsum circumuerti posse; ut modò sint in FEG, modò in HEK. similiter intelligantur pondera CB, modò in FG, modò in HK existere. Quoniam igitur punctum E centrum est gravitatis ponderum CB; erit idem E (cùm situm non mutet) centrum gravitatis ponderum in situ FG, ac ponderum in HK existentium. Quia verò vnumquodque pondus (ex dictis) propriè in eius centro gravitatis gravitatis pondera simul CB siue sint in FG, siue in HK, propriè in puncto E gravitabunt. At verò quoniam idem

quod

H pondus

pondus vnus & eandem semper habet grauitatem, erit pondus ex CB compositum æquegrauis, tam in situ CB, quam in FG, & in situ HK. considerando nempe pondera CB (ut reuera sunt) nil aliud esse nisi vnum tantum pondus ex CB compositum. Ex quibus perspicuum est, punctum E eodem semper modo grauitare. Quare quoniam pondera CB in situ CB ipsi A æqueponderant, suamquæ habent grauitatem in puncto E; eadem pondera CB siue sint in FG, siue in HK, eidem ponderi A æqueponderabunt. siquidem propriè semper grauitant in E, & eandem semper habent grauitatē. Intelligatur denique HEK in centrum mundi tendere; erunt vtrique vtraque pondera HK, tanquam in puncto E constituta, vt ex prima propositione nostrorum Mechanicorum elici potest, quamuis per se notum sit. siquidem scorsum pondus H secundum eius centrum grauitatis propriè grauitatur per puncto E; pondus verò K est, tanquam ex E appensum; vnde & in eodem puncto E quoque grauitatur. Itaque quoniam ambo propriè grauitant in E, erunt pondera HK perinde, ac si vnum esset pondus ipsis HK, hoc est ipsis CB æquale, cuius centrum grauitatis sit in E constitutum. at verò pondus A ipsis CB in situ HK existentibus æqueponderat. ergo idem pondus A ipsis CB in E constitutis, hoc est ponderi ipsis CB simul sumptis æquali in E posito æqueponderabit. quod demonstrare oportebat.

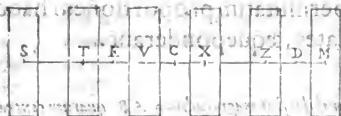
Quod idem quoque, si plura essent pondera, similiter ostendetur.

Valeat itaque consequentia, punctum D centrum est grauitatis magnitudinis ex ponderibus ABC compositæ; ergo idem punctum D centrum est grauitatis ponderis in A, & ponderis ipsis BC simul æqualis in E constituti. ex quo consequitur, quod si magnitudines ABC ex D æqueponderant, ergo ex eodem D magnitudo ipsis BC simul æqualis in E posita, & magnitudo A æqueponderabunt. quod si rectè perpendamus, nil aliud sunt pondera in BC, nisi magnitudo in E constituta. siquidem punctum E ipsius centrum grauitatis existit.

In nostro autem Mechanicorum libro in quinta propositione

tione

tionem tractatus de libra duas a trulimās demonstrationes ostē-
res duo pondera vt CB tam in punctis CB ponderare, quam si
vtraque ex puncto E suspendantur. At vero quoniam demon-
strationes ibi allatae ijs indigent, quae Archimedes in sequen-
ti sexta propositione demonstrauit, idcirco demonstrationes
illae huic loco non sunt oportunae, vt ex ipsis sumi possint tan-
quam demonstratum pondera CB, tam in punctis CB pon-
derare, quam si vtraque ex E suspendantur. Quare hoc loco he-
tantum sufficiant rationes, quae dictae sunt. Ex quibus potest
Archimedes distantiam consequentiam colligere, nempe magni-
tudines ABC ex D aequaeponderant, auferantur autem BC,
& loco ipsarum vtriusque simul aequae grauis ponatur magnitu-
do in E; similiter haec magnitudo ipsi A aequaeponderabit. Po-
stea vero ex ijs, quae Archimedes demonstraui, fieri potest re-
gressus, vt apertius manifestis quae cognoscere valeamus, pon-
dera BC ita ponderare, ac si vtraque ex puncto E suspen-
dantur.



Ceterum hoc loco Archimedes non solum de duobus, verum
etiam de pluribus ponderibus id ipsum intelligendum admittit.
vt si magnitudines STVXZM aequaeponderent facta suspensio
ne ex puncto C. sitque magnitudinum MZ centrum grauitatis
D, ipsarum vero STVX sit centrum grauitatis E. si itaque ma-
gnitudines STVX, & ZM ex C aequaeponderant; auferantur
STVX, quarum loco ponatur in E magnitudo ipsis STVX si-
mul sumptis equalis; auferanturque ZM, atque ipsarum loco po-
natur in D magnitudo ipsis ZM simul equalis; tunc licet infer-
re, ergo haec magnitudines in ED posita aequaepondera-
bunt. Quod quidem iisdem proffus modis ostendentur,
praesertim si mente concipiamus distantias ES & EX.

nec non magnitudines STVX in suis distantijs circa centrū
grauitatis E circumuerti posse, veluti distantias DZ DM, & ma-
gnitudinesque ZM circa centrū D moueantur: autem
SEX, & ZDM, donec in centrū mundi vergant. similiter
ostendetur magnitudines STVX esse, ac si in E essent appen-
sæ, siue constitutæ; magnitudines verò ZM ac si in D pos-
itæ fuerint, &c. Ex quibus sequitur, si punctum C centrū
est grauitatis magnitudinum STVXZM, ponatur magnitu-
do ipsi STVX simul sumptis æqualis in E; magnitudo au-
tem ipsi ZM simul æqualis in D; punctum C similiter
ipsarum quoque centrū grauitatis exister. vnde vtroque mo-
do æqueponderabunt, & ita in alijs, si plures fuerint magni-
tudines.

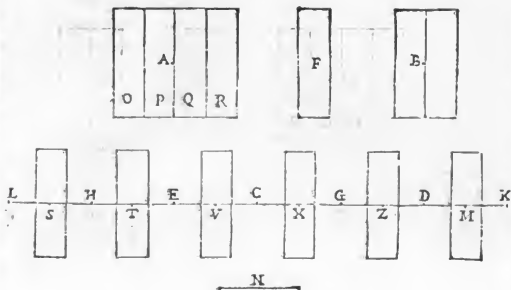
PROPOSITIO. VI.

Magnitudines commensurabiles ex distantijs
eandem permutatim proportionem habentibus,
vt grauitates, æqueponderant.

ex 3 de-
cimi.

Commensurabiles sint magnitudines AB quarum centra grauita-
tis AB, & quadam sit distantia ED. & vt se habet grauitas ma-
gnitudinis A ad grauitatem magnitudinis B, ita sit distātia
DC ad distāciam CE. ostendēdū est, si centra grauitatis AB fue-
rint in punctis ED constituta, hoc est A in E, & B in D; *magni-
tudinibus ex vtriq̃ue magnitudinibus AB compositæ centrū
grauitatis esse punctum C. Quoniam enim ita est magnitudo A ad
magnitudinem B, vt DC ad CE. est autem magnitudo A ipsi
B commensurabilis; erit & CD ipsi CE commensurabilis; hoc est
recta linea recta linea commensurabilis exister. Quare ipsarum EC
ED combinūis reperitur mensura. que quidem sit N. deinde ponatur
ipsi EC æqualis vtraque DG DK; ipsi verò DC æqualis EL. &
quoniam æqualis est DG ipsi CE, communi addita CG, erit DC
ipsi EG æqualis; sed DC est ipsi EL æqualis: erit igitur LE aqua-
lis ipsi EG. quare vtraque LE EG æqualis est ipsi DC. ac propte*

ita dupla est LG ipsius DC. quia verò utraque DG DK æqualis facta est ipsi CE, erit & ipsa quoque GK ipsius CE dupla. Quare N utraque LG GK metitur, cum & ipsarum medietates DC CE



metiatur. Et quoniam magnitudo A ita est ad magnitudinem B, ut DC ad CE, ut autem DC ad CE, ita est LG ad GK, utraque enim utriusque duplex existit (siquidem LG dupla est ipsius DC, & GK itidem ipsius CE duplex) erit magnitudo A ad magnitudinem B, ut LG ad GK; & conuertendo magnitudo B ad magnitudinem A, ut KG ad GL. Quotuplex autem est LG ipsius N, totuplex sit magnitudo A ipsius F, erit utique LG ad N, ut magnitudo A ad F, atqui est KG ad LG, ut magnitudo B ad magnitudinem A: LG verò ad N est, ut magnitudo A ad ipsam F, ex æquali igitur erit KG ad N, ut magnitudo B ad F. quare æquemultiplex est KG ipsius N, veluti magnitudo B ipsius F. demonstratū autē est magnitudinē A ipsius F multiplicem esse, siquidem est magnitudo A ad ipsam F, ut LG ad N, quæ quidem LG multiplex est ipsius N. qua propter F ipsarum AB communis existit mensura. Itaque diuisa LG in partes LH, HE, EC, CG, ipsi N æquales, cadent utique diuisiones in punctis EC, quoniam N ipsam EC metitur, nec non ipsam quoque LE metitur; cum sit LE ipsi CD æqualis. eruntque diuisiones LH, HE, EC, CG, numero pares, cum N dimidiam ipsius LG, hoc est CD metiatur.

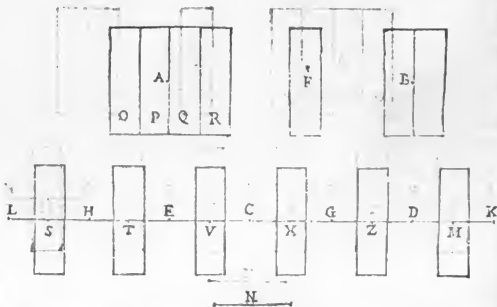
11. quinti.
cor. 4. quin
si.

23. quinti.

lemma.

A verò:

A quo, similiter diuisa in partes OPQR ipsi F æquales sectiones LH, HE, EC, CG in LG existentes magnitudini N æquales, erunt numero æquales sectionibus OPQR in magnitudine ad existentibus ipsi F æqualibus. Diuidantur sectiones LH, HE, EC,



CG bifariam in punctis STVX. sitaque in vnaquaque sectione ipsius LG, apponatur magnitudo æqualis ipsi F, quæ centrum gravitatis habeat in medio sectionis, ut si in LH ponatur magnitudo S, in HE magnitudo T, in EC magnitudo V, & in CG magnitudo X; ipsarumque vnaquaque STVX sit ipsi F æqualis: habeat vero magnitudo S suum gravitatis centrum, quod sit punctum S, in medio sectionis LH, nempe in puncto S; similiter ceteræ magnitudines TVX habeant cetera gravitatis; quæ sint puncta TVX, in medio sectionum HE, EC, CG, in punctis nempe TVX, erunt centra gravitatis magnitudinum STVX in recta linea constituta, & quoniam SH dimidia est ipsius LH, veluti HT ipsius HE, erit ST ipsius LE dimidia, vnaquaque verò LH HE dimidia quoque est ipsius LE, siquidem LH, HE inter se sunt æquales, erit igitur ST vnicuique LH, & HE æqualis. eodemque prorsus modo ostendetur TV æqualem esse vnicuique HE, EC... & VX æqualem EC, & CG. & quoniam omnes

LH,

LH, HE, EC, CG, inter se sunt æquales; erunt STTVVX inter se æquales. quare lineæ inter centra grauitatis magnitudinum STVX existentes sunt inter se æquales. *omnes verò magnitudines STVX simul sunt æquales ipsi A*, quandoquidem ipsis OPQR, & numero, & magnitudine sunt æquales; ergo magnitudinis ex omnibus magnitudinibus STVX composita centrum grauitatis erit punctum E. cum omnes magnitudines STVX sint numero pares. quippe cum sint in sectionibus LH HE EC CG numero paribus. & LE ipsi EG æqualis existat. quod si LE est ipsi EG æqualis, demptis æqualibus LSGX æqualibus, siquidem sunt dimidia sectionum LH CG æqualium: erunt SE EX inter se æquales, unde ex præcedenti colligitur, punctum E centrum esse grauitatis magnitudinum STVX. *similiter autem ostendetur, quod si diuidatur GK in partes GD DK ipsi N æquales; cadetque diuisionum aliqua in puncto D; siquidem N ipsas GD DK metitur; cum vtraque sit æqualis ipsi EC. diuisioneque GD DK numero pares erunt; cum N dimidiam ipsius GK, ipsam scilicet EC metiatur. si itaque diuidatur GD DK bifariam in punctis ZM. deinde diuidatur magnitudo B in partes ipsi F æquales; sectiones GD DH in GK existentes ipsi N æquales, erunt numero æquales sectionibus in magnitudine B existentibus ipsi F æqualibus. quare unicuique partium ipsius GK apponatur magnitudo æqualis ipsi F; centrum grauitatis habens in medio sectionis; vt ponitur magnitudines ZM in sectionibus GD DK, ita vt magnitudinum centra grauitatis, quæ sint ZM, in medio sectionum GD DK, in punctis nempe ZM sint constituta, omnes autem magnitudines ZM simul sunt æquales ipsi B. magnitudinis ex omnibus magnitudinibus ZM composita centrum grauitatis erit punctum D. cum sit ZD æqualis DM. sed magnitudines STVX sunt magnitudini A æquales, & ZM ipsi B ergo magnitudo A est tanquam imposita ad E, ipsa verò B ad D. eodem scilicet modo se habebit magnitudo A imposita ad E, vt se habent magnitudines STVX; ipsa verò B se habebit ad D, vt magnitudines ZM. sunt autem magnitudines STVXZM inter se æquales, cum vnaquæque sit ipsi F æqualis: suntque omnes, (hoc est ipsarum centra grauitatis) in recta linea posite; quarum centra grauitatis posita sunt inter se*

ex 2. cor.

lemma.

æqualiter

2. cor. quin
te buius.

*

æqualiter distantia, siquidem ostensum est ST TV VX inter
se æquales esse. Eodemquæ modo ostendetur XZ ZM cæteris
æquales esse. *¶ sunt magnitudines STVXZM numero pares*,
cùm sectiones totius LK, (in quibus insunt) ipsi N æquales
sint inter se quales, & numero pares. cùm ostensum sit sectio
nes in LG, & in GK existentes numero pares esse. *constat magni-*
tudinis ex omnibus STVXZM magnitudinibus composita centrum
grauitatis esse medietatem restæ lineæ, in qua centra grauitatis magnitu-
dinum habentur. Itaque cùm LE sit æqualis CD, EC verò ipsi DK,
tota LC æqualis erit CK. cùm autem sint LHDK æquales; si-
quidem sunt eidem N æquales. & harum medietates, hoc est
LS ipsi MK æqualis erit. & ob id SC ipsi CM est æqualis.
at verò linea SM magnitudinum centra grauitatis coniūgit,
ergo magnitudinis ex omnibus STVXZM magnitudinibus composi-
ta centrum grauitatis est punctum C. Quare loco magnitudinum
STVX, posito centro grauitatis A ad E, B verò loco ipsarum
ZM posito ad D, erit punctum C grauitatis centrum ma-
gnitudinis ex vrisque magnitudinibus AB compositæ. ac
propterea ex puncto C æqueponderabunt. ergo magnitudines AB
ex distantijs DC CE, quæ permutatim eandem habent pro-
portionem, vt grauitates, æqueponderant. quod demonstrare
oportebat,

SCHOLIUM.

*

Circa finem Græcus codex habet, *τὸ κέντρον τῶν μέσων μεγέθων*,
quasi dicat, centrum grauitatis magnitudinis ex omnibus
magnitudinibus STVXZM compositæ medietatem esse rectæ
linæ VX, quæ centra mediarum magnitudinum VX coniun-
git; quod cùm sint omnes magnitudines numero pares; itidē
esset punctum C, & quamuis hoc sit verum, non tamen ad hoc
respexit Archimedes duabus de causis. Nā in secūdo corollario
pæcedentis ostendit centrum grauitatis omnium magnitu-
dinum esse medietatem rectæ linæ, quæ grauitatis centra om-
nia coniungit. Deinde concludere volens punctum C centrū
esse grauitatis omnium magnitudinum, statim inquit hoc se
qui, quia LC est ipsi CK æqualis; quæ sunt medietates totius

rectæ

τοῦ βασιλεὺς μεγάλου, ut vertimus. | αἰγ. 341 x x x x x ; 342 x x x x x 343

[illegible]

PROBLEMA.

Sint dum magnitudines incommensurabiles

2. def. deci-
mi.

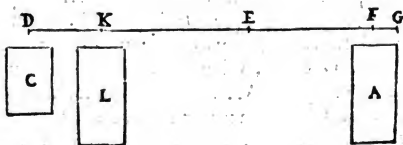
ultima multiplicatio caderet in D. si verò maior esset HD, quàm AF, tunc non esset vltima multiplicatio. quare cum sit DC maior AF; erit & HC ipsa FA maior. si itaque fiat HK æqualis AF; erit punctum K inter puncta DC. BK igitur minor erit, quàm BC, & maior BD; eodemquẽ modo ostendetur AF ipsarum Bk AE communem esse mensuram. & ob id BK ipsi AF commensurabilem existere. quod facere oportebat.

Cum autem verba sequentis demonstrationis aliquantulum sint obscura, vt vini demonstrationis recte percipiamus, hoc quoque theorema ex ijs, quæ ab Archimede hactenus demonstrata sunt; ostendemus. ad quod demonstrandum, communi notione indigemus, quam nos in nostro Mechanicorum libro posuimus. Nempẽ.

Quæ eidem æqueponderant, inter se æquæ sunt grauiã.

PROPOSITIO.

Si commensurabiles magnitudines minorem habuerint proportionem, quàm distantie permuratum habent; vt æqueponderent, maiori opuserit magnitudine, quàm si ea, quæ ad alteram magnitudinem minorem proportionem habet.



Sint magnitudines AC commensurabiles, distantie vero sint ED EF. minorem autem habeat proportionem

portionem A ad C, quàm ED ad EF. Dico, vt magnitudines ex distantijs ED EF æqueponderent, maiori opus esse magnitudine in F, quàm sit magnitudo A; ita vt ipsi C in D æqueponderare possit, fiat ED ad EG, vt magnitudo A ad magnitudinem C. Deinde fiat EK æqualis EG. exponaturque altera magnitudo L ipsi A equalis. Quoniam igitur minorem habet proportionem A ad C, quàm ED ad EF, & vt A ad C, ita ED ad EG; habebit ED ad EG minorem proportionem, quàm ad EF. ac propterea EF minor est, quàm EG. quoniam autem A ad C est, vt ED ad EG, commensurabiles magnitudines AC ex distantijs ED EG æqueponderabunt. Cum verò EK sit æqualis EG, magnitudines AL æquales ex distantijs æqualibus EK EG similiter æqueponderabunt. At verò quoniam C in D æqueponderat ipsi A in G, similiter L in K eidem A in G æqueponderat; æqualem habebit grauitatem C in D, vt L in K. Itaque quoniam distantia EG æqualis est distantia Ek, longitudo EK maior erit longitudine EF. ergo magnitudines AL æquales ex inæqualibus distantijs EK EF non æqueponderabunt. sed magnitudo L deorsum verget. si igitur in F collocanda sit magnitudo, quæ æqueponderet ipsi L in K, proculdubiò hæc magnitudine A maior existeret. Inæqualia enim grauia, nempe L, & magnitudo maior, quàm A, ex inæqualibus distantijs EK EF æqueponderant, dummodo maius, hoc est magnitudo maior, quàm A, sit in distantia minori EF. minus verò, hoc est magnitudo L, sit in minori EK. Quoniam itaque magnitudo C in D est æquegrauis, vt L in K, magnitudo, quæ in F ipsi L in K æqueponderat, eadem quoque in F ipsi C in D æqueponderabit maior verò magnitudo, quàm sit A, in F ipsi L in K æqueponderat, ergo maior magnitudo, quàm A in F, ipsi C in D æqueponderabit, quod demonstrare oportebat.

Hiscognitis possumus ad Archimedis demonstrationem accedere.

10. quinti.

6. huius.

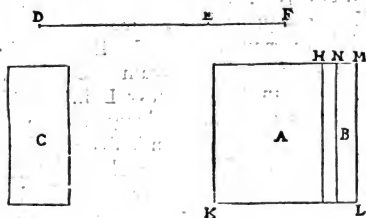
com. not.

2. post huius.

3. huius.

P R O P O S I T I O . VII.

Si autem magnitudines fuerint incommensurabiles, similiter æqueponderabunt ex distantijs permutatim eandem, atque magnitudines, proportionem habentibus.



Sint incommensurabiles magnitudines AB C. Distantia vero DE EF. Habeat autem AB ad C proportionem eandem, quam distantia ED ad ipsam EF. Dico, si ponatur AB ad F, C vero ad D, magnitudinis ex utrisque AB C composita centrum gravitatis esse punctum E. si enim non æqueponderabit (si fieri potest) AB posita ad F ipsi C posita ad D; vel maior est AB, quàm C, ita ut AB ad F æqueponderet ipsi C ad D; vel non. Sit maior; sitque excessus HL; ita ut KH ad F, & C ad D æqueponderent. auferaturquæ ab ipsa AB magnitudo NL, quæ sit minor excessu HL, quo maior est tota AB, quàm C, ita ut æqueponderent; ut dictum est. & sit quidem residuum A, hoc est KN, commensurable ipsi C. Et quoniam minor est KN quàm KM, minorem quoque

*ex proximo
problema.
8. quinti.*

habebit

habebit proportionem kN ad C , quàm kM ad eandem C . tota verò KM ad C est, vt DE ad EF ; ergo KN ad C minorem habet proportionem; quàm DE ad EF . *Quoniam igitur magnitudines AC , hoc est KN C , sunt commensurabiles, & minorem habet proportionem A , hoc est kN ad C , quàm DE ad EF ; non æqueponderabunt AC , hoc est KN C , ex distantijs* *ex præcedenti.*
 DE EF , posito quidem A ; hoc est KN ad F , C verò ad D . & vt æqueponderent, oportet, vt in F maior sit magnitudo, quàm KN ; ita vt ipsi C in D æqueponderare possit. Ac propterea cùm sit kH adhuc minor, quàm KN , si igitur kH ponatur ad F , & C ad D , nullo modo æqueponderabunt. quod tamen fieri non potest. supponebatur enim eas æqueponderare. Non igitur magnitudo minor, quàm tota KM in F magnitudini C in D æqueponderat. *Eadem autem ratione, neque si C maior fuerit, quàm vt æqueponderet ipsi AB , hoc est ipsi KM . etenim grauiore existente C ad D , quàm KM ad F . primùm auferatur ex C excessus, quo C grauior est, quàm KM , ita vt æqueponderet ipsi KM . Deinde rursus auferatur quædam magnitudo minor excessu, quo grauior est C , quàm kM , ita vt æqueponderent; residuum verò sit ipsi KM commensurabile, &c. similiter ostendetur nullam magnitudinem ipsa C minorem positam ad D villo modo æqueponderare ipsi KM ad F positæ. Quare magnitudo C ad D , kM verò ad F æqueponderant. Vnde sequitur magnitudinis ex utrisque magnitudinibus compositæ centrum grauitatis esse punctum E . ac propterea incommensurabiles magnitudines AB C ex distantijs ED EF , quæ permutatim eandem habent proportionem, vt magnitudines, æqueponderare. quod demonstrare oportebat.* *ex prima propositione.*

S C H O L I V M.

In demonstratione occurrit obseruandum, quòd si excessus HL ita diuideret magnitudinem KM , vt residuum KH fuerit commensurabile ipsi C ; tunc absque alia constructione, magnitudines commensurabiles KH C ex distantijs DE EF æqueponderarent; quod fieri non potest. cùm minorem

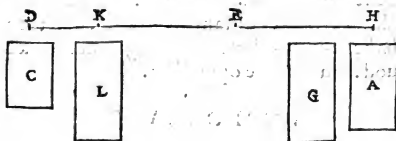
habeat

habeat proportionem KH ad C, quàm ED ad EF. siquidẽ supponitur KM ad C ita esse, vt ED ad EF. Archimedes vero, vt demonstratio absque distinctione sit vniuersalis, præcipit (existente KH ipsi C commensurabili, siue incommensurabili) vt auferatur pars aliqua minor excessu HL, ut AL, ita tamen, vt reliqua KN sit commensurabilis ipsi C. quod quidem fieri posse ostensum est in proximo problemate. ex tota enim magnitudine KM partem abscindere possumus, vt KN minorem quidem tota KM, maiorem verò KH, quæ ipsi C commensurabilis existat.

Cognita Archimedis demonstratione de incommensurabilibus magnitudinibus, idem alio quoque modo ostendere possumus, applicando nempe diuisibilitatem, & commensurabilitatem non magnitudinibus, verum distantijs. hac autem prius demonstrata propositione.

PROPOSITIO.

Si commensurabiles distantie maiorem habuerint proportionem, quàm magnitudines permutatim habent; vt æqueponderent, maiori opus erit longitudine, quàm sit ea, ad quam altera longitudo maiorem habet proportionem.



Sint distantie DE EH commensurabiles, magnitudines verò sint A C. habeatquẽ ED ad EH maiorem proportionem, quàm A ad C. Dico vt AC æqueponderent, maiori opus

esse

esse longitudine, quàm sit EH. exponatur altera magnitudo G, quæ ad C eandem habeat proportionem, quàm habet DE ad EH. erunt utique magnitudines GC inter se commensurabiles. Deinde fiat EK æqualis EH, exponaturque magnitudo L ipsi G æqualis. Quoniam igitur G ad C est, ut DE ad EH, ob commensurabilitatem æqueponderabunt G in H, & C in D. similiter æqueponderabunt magnitudines æquales GL ex æqualibus distantijs EK BH. Cum igitur C in D ipsi G in H æqueponderet; L verò in K ipsi quoque G in H æqueponderet; eandem habebit gravitatem C in D, ut L in K. Quoniam autem maiorem habet proportionem DE ad EH, quàm A ad C, & ut DE ad EH, ita est G ad C; maiorem habebit proportionem G ad C, quàm A ad C. ergo maior est G, quàm A. ac propterea magnitudo A minor est magnitudine L. posita igitur magnitudine L in K, & A in H, non æqueponderabunt; & ut æqueponderent, oportet, ut A in longiori sit distantia, quàm sit EH: Inæqualia enim graua LA ex inæqualibus distantijs æqueponderant, maius quidem L in minori distantia EK, minus verò graue A in maiori, quàm sit EK, hoc est in maiori, quàm sit EH: Itaque cum sit C in D æquegravis, ut L in K; longitudo, quæ efficit, ut A æqueponderet ipsi L in K; eadem prorsus efficiet, ut A ipsi C in D æqueponderare possit. A verò in maiori distantia, quàm EH, ipsi L in K æqueponderat; ergo in maiori distantia, quàm EH, magnitudo A ipsi C in D æqueponderabit. quod demonstrare oportebat.

Hoc demonstrato Archimedis propositionem de incommensurabilibus magnitudinibus aliter ostendemus hoc pacto.

A L I T E R.

Incommensurabiles magnitudines ex distantijs permutatim eandem, atque magnitudines, proportionem habentibus, æqueponderant.

Sint

Sint incom-
mēsurabiles ma-
gnitudines AC,
distantiæ: verò
DE EF. sit quæ vt
A. ad C. ita DE
ad EF. Dico A
in F. C. verò in
D æqueponde-
rare. Si autem (si fieri potest) non æqueponderabunt; distā-
tiæ DE EF. aliter sese habere debebunt; vt magnitudines AC
æqueponderent. Quocirca vel longior est EF; quam opus
sit, vel longior est ED. sit EF longior. sit quæ excessus GH; ita
vt posita magnitudine A in G ipsi C in D æqueponde-
ret. Fiat EH maior EG; minor verò EF. sit autem EH
ipsi ED commensurabilis. Quoniam igitur DE ad EH
maiores habet proportionem, quam ad EF; & vt DE ad
EF, ita est A ad C; maiorem habebit proportionem DE
ad EH, quam A ad C. sunt quæ longitudines ED EH in-
ter se commensurabiles; ergo magnitudo A in H ipsi C in
D non æqueponderabit; sed vt æqueponderet, maiori opus
est longitudine, quam sit EH; ita vt A ipsi C in D æque-
ponderate possit. atque adeo cum adhuc minor sit EG, quam
EH; magnitudo A in G magnitudini C in D nullo modo
æqueponderabit. quod fieri non potest, supponebatur enim
A in G, & C in D æqueponderare. eadem quæ prorsus ra-
tione, si ED longior fuerit, quam opus sit; ita vt magnitu-
dines æqueponderent, ostendetur magnitudinē C. nullo pa-
cto æqueponderare posse ipsi A in F in minori distantia;
quam DE. Quare magnitudines incommensurabiles AC ex
distantiis ED EF, quæ eandem p̄m̄ratam habent propor-
tionem, vt magnitudines, æqueponderant. quod demonstra-
re oportebat.

In prioribus sermonibus ante quintam propositionem ha-
bitis, diximus propositionum præcedentium demonstratio-
nes planiores euadere, si intelligamus magnitudines eiusdem
esse speciei, & homogeneas. Quod quidem si Archimedes

problema
ante 7. bu-
sus 8. quinti

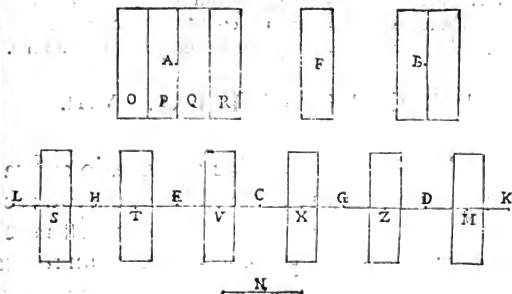
ex prima
propositione

his, vel de rectilineis tantum demonstrationes attulisse (vt nō nulli fortasse falso existimarunt) intelligeremus; ita vt ex Archimedis demonstrationibus non sit adhuc vniuersaliter demonstratum hoc præcipuum fundamentum; nempe magnitudines ex distantijs permutatim proportionē habentibus, vt ipsarum grauitates, æqueponderare; in hoc certè rationes ab Archimede allatas, ipsarumquē demonstrationum vim minimè percipiemus. Quapropter ea, quæ demonstrauit, omnibus magnitudinibus vniuersaliter competere ipsum voluisse nullatenus est dubitandum. Neque enim, vt perfecte, & vniuersaliter sciamus, magnitudines æqueponderare ex distantijs permutatim proportionem habentibus, vt ipsarum grauitates, alijs, quam præcedentibus propositionibus indigemus. In hoc enim fundamento demonstrando minimè diminutus exitit Archimedes. Nam si ad propositiones ab ipso allatas, præcipuèquē ad vim demonstrationum respiciamus, siuè magnitudines intelligantur eiusdem speciei, siuè diuersę, siue homogeneę, siue heterogeneę, siue planę, siue solidę, & hæc quidem, siue rectilineę, siue quomodocunque mixtę, nihilominus demonstrationes idem prorsus concludenti ita vt Archimedes non de aliquibus magnitudinibus tantum demonstrationes attulerit; sed de omnibus prorsus demonstrauerit. In his enim Archimedes non ad magnitudines tantum, verum ad magnitudinum grauitates, potissimum respexit. quandoquidem loco grauium magnitudines nominat, vt post quartam huius propositionem adnotauimus, quod quidem facillè ex verbis ipsius rectè intellectis apparere potest. Nā in quarta propositione cum inquit, *si due fuerint magnitudines æquales*, vt antea diximus, intelligendum est eas æquales esse grauitate. quod non solum ex eius demonstratione liquet, verum etiam ex modo loquendi, quo vsus est Archimedes in alijs propositionibus. In quinta enim propositione quę eiusdem est cum quarta ordinis, & nature, inquit, *Si trium magnitudinum cetera grauitatis in recta linea fuerint posita, & magnitudines æqualem habuerint grauitatem*, similiter post quintam demonstrationem bis quoquē eodem vtitur loquendi modo, nempe cum adhuc proponit

plures magnitudines, inquit, & *magnitudines æqualem habuerint gravitatem.* ex quibus constat Archimedes ad magnitudinum gravitates omnino respexisse. ita vt quando Archimedes inquit, & *magnitudines æquales,* idem est, ac si dixisset, & *magnitudines æqualem habuerint gravitatem.* Præterea in sexta propositione inquit magnitudines æqueponderare ex distantijs permutatim proportionem habentibus, vt gravitates. ita ut causa huius æqueponderationis sit (vt reuera est) magnitudinum grauitas. & quâquam in hac septima propositione dicat, magnitudines æqueponderare ex distantijs permutatim proportionem habentibus, vt magnitudines, & non dixit, vt grauitates; intelligendum tamen est, ac si dixisset, eas æqueponderare, vt magnitudinum grauitates. hæc enim septima propositio est pars sextæ propositionis, vt iam præfati sumus; vnde si in sexta magnitudines æqueponderant ob earum grauitatem, ob eandem quoque causam & in hac septima æqueponderare debent. Præterea in sequenti etiam propositione dum proponit ostendere quam proportionem habere debent sectiones lineæ inter centra grauitatum diuisæ magnitudinis existētes, inquit, *quam habet grauitas magnitudinis ablata ad grauitatem residua* hoc autem deinceps exponens, nō inquit oportere sectiones lineæ eam habere proportionem, quàm grauitas ad grauitatem habet; sed horum loco inquit, quàm magnitudo ad magnitudinem. ex quibus omnibus clare perspicitur, quòd quando Archimedes magnitudines nominat, omnino magnitudinum grauitates vult intelligere.

Ad eorum autem intelligentiā, quæ dicta sunt in sexta, septima quæ propositione, earumquæ demonstrationibus, obseruandum est, quòd in sexta propositione pro magnitudinibus commenturabilibus intelligere oportet magnitudines grauitate commenturabiles; ita nempe, vt numeris exprimi possint; quamquam non sint mole, & magnitudine commenturabiles, vt in figura sextæ propositionis magnitudo A ponderet exempli gratiā vt XVI. B verò vt VIII. intelligatur; F magnitudinū

AB cōmunis mensura in gravitate, ita ut sit æquegravis vni-
cuique parti OPQR, quæ quidem, & si non sint magnitu-
dine inter se quales, sufficit, ut sint æquegraves: veluti magni



itudines quoque STVX inter se, ipsisq; OPQR tantum æque-
graves, ita ut vnaquæque ponderet, ut III. veluti etiam par-
tes ipsius B, & vnaquæque ZM. hisque ita positis demonstratio recte concludet.

In hac verò septima Archimedis propositione similiter in-
telligantur magnitudines kMC incommensurabiles gravi-
tate, ut in eius figura gravitas ipsius C ponderet, ut XII. gra-
uitas verò ipsius KM maior sit, quàm XX. ita ut hæc gravi-
tates sint incommensurabiles. auferaturque gravitas excessus
HL, quæ sit ut III. ita ut quæ relinquitur gravitas, ipsius nē-
pē KH, quæ quidem maior est, quàm XVI, in F posita, gra-
uitati ipsius C, quæ est XII, in D posita æqueponderet,
Auferatur deinde NL minor excessu HL; cuius quidem gra-
uitas sit maior, quàm II. ita ut gravitas residui KN, quæ
nimirum sit XVIII, sit commensurabilis gravitati
XII. ipsius C. & quavis magnitudines KM C, & KN C sint,
vel nō sint inter se magnitudine cōmensurabiles, vel incom-

respice fi-
gurā septi-
mæ proposi-
tionis Ar-
chimedis.

menſurabiles; eadem prorsus demonſtratio idem concludet. quæ quidem omnia in ſequenti quoque propoſitione conſideranda occurrunt. Vnde perſpicuum eſt has Archimedis propoſitiones, ac demonſtrationes vniuerſaliſſimas eſſe, atque omnibus, & quibuſcunque magnitudinibus conuenientes.

Iaſto hoc præcipuo, ac præſtantiſſimo mechanico fundamento; in ſequenti propoſitione colligit ex hoc Archimedes, quomodo ſe habent centra grauitatis magnitudinis diuiſæ.

P R O P O S I T I O. VIII.

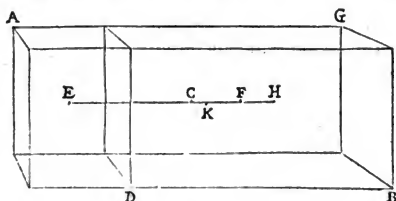
Si ab aliqua magnitudine magnitudo auferatur; quæ non habeat idem centrum cum tota; reliquæ magnitudinis centrum grauitatis eſt in reſta linea, quæ coniungit centra grauitatum totius magnitudinis, & ablatæ, ad eam partem producta, vbi eſt centrum totius magnitudinis, ita vt aſſumpta aliqua ex producta, quæ coniungit cætra prædicta eandem habeat proportionem ad eam, quæ eſt inter centra; quam habet grauitas magnitudinis ablatæ ad grauitatem reſiduæ, centrum erit terminus aſſumptæ.

*Sit alicuius magnitudinis AB centrum grauitatis C. auferatur-
quæ ex AB magnitudo AD; cuius centrum grauitatis ſit E. coniuncta
verò EC, & ex parte C producta, aſſumatur CF, quæ ad CE eã
dem habeat proportionem, quam habet magnitudo AD ad DG. oſten-
dendum eſt, magnitudinis DG centrum grauitatis eſſe punctum F. Nõ
ſit autem; ſed, ſi fieri poteſt, ſit punctum H. Quoniam igitur magnitudi-
nis AD centrum grauitatis eſt punctum E; magnitudinis verò DG
eſt punctum H; magnitudinis ex utriſque magnitudinibus AD DG,
compoſitæ centrum grauitatis erit in linea EH, ita diuiſa, ut partes ipſius
permutatim eandem habeant proportionem, vt magnitudines. Quare non*

*ex præce-
dentibus.*

erit

erit punctum C secundum diuisionem proportionem respondentem prædictæ. ut scilicet sit HC ad CE, ut AD ad DG. etenim ut AD ad DG; ita factum fuit FC ad CE. si igitur secetur linea EH secundum proportionem ipsius AD ad DG; non terminabitur



diuio ad punctum C. cum sit impossibile eandem habere proportionem FC ad CE, quam HC ad eandem CE. diuio igitur ad aliud terminabitur punctum, ut K; ita ut HK ad KE sit, ut AD ad DG. unde sequitur punctum K centrum esse grauitatis magnitudinis ex AD DG compositæ: Non est igitur punctum C centrum magnitudinis ex AD DG compositæ; hoc est ipse AB. est autem; suppositum est enim ipsum esse. ergo neque punctum H centrum est grauitatis magnitudinis DG. est igitur punctum F; quod quidem est terminus productæ lineæ CF; quæ eandem habet proportionem ad lineam CE inter centra existentem; quam habet grauitas magnitudinis AD ad grauitatem ipsius DG. quod demonstrare oportebat.

ex præcedentibus.

SCHOLIUM.

In hac demonstratione intelligendum est etiam punctum H esse posse extra lineam EF, ita ut EFH non sit recta linea. quod si H non esset in linea EF, idem sequi absurdum adeo perspicuum est; ut nec demonstratione egeat. Quoniam si intelligatur H extra lineam EF; iuncta EH, & ita diuisa intelligatur, ut ipsius partes permutatim grauitatibus magnitudinum AD DG respondeant; esset utique hoc punctum inuentum, quod extra lineam EF reperiretur, centrum grauitatis ro-

tius

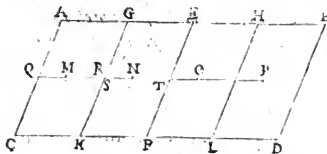
tius AB quod fieri non potest. siquidem est punctum C, ut suppositum fuit. Vnde neque illud punctum H ipsius DG centrum grauitatis existeret.

Hic est terminus primæ partis principalis, in qua Archimedes (vt initio dixim⁹) de magnitudinib⁹, & de grauib⁹ in communi pertractauit; quandoquidem propositiones, ac demonstrationes tam planis, quàm solidis quibuscunque sunt accomodata; vt manifestum fecimus.

Nunc itaque se conuertit Archimedes ad inuestigandū centra grauitatis planorum. primū quē perquirat centrum grauitatis parallelogrammorum; ostendet quē centrum grauitatis cuiuslibet parallelogrammi esse in recta linea, quæ coniungit opposita latera bifariam diuisa. ob cuius intelligentiam hæc prius lemmata in vnum collecta nouisse erit valdè vtile.

L E M M A.

Sit parallelogrammum ABCD, cuius opposita latera AB CD sint bifariam diuisa in EF. connectaturquē EF, quæ nimirum æquidistans erit ipsi AC BD. Deinde diuidatur v-



naqueque AE EB in partes numero pares, & inuicem equalis; vt in AG GE; & EH HB. ducaturquē GK HL ipsi EF æquidistantes. sit verò centrum grauitatis ipsius AK punctum M. ipsius verò GF punctum N, & ipsius EL punctum O. deniquē ipsius HD punctum P. Dico primū pūctā MNOP esse in linea recta. deinde lineas MN NO OP inter centra existentes inter se æquales esse. Deniquē centrum grauitatis parallelogrammi AD esse in linea NO, quæ coniungit centra grauitatis spatiorum mediorum; parallelogrammorum scilicet GF EL.

Ducantur à punctis MN ipsi AGE æquidistantes QMR SNT. erunt vtique AQRG, & GSTE parallelogramma.

Quoniam igitur parallelogramma AK GF in æqualibus sunt basibus AG GE, & in ijsdem parallelis; erunt AK GF inter se æqualia. & quoniam AC GK EF sunt æquidistantes;

36. primi.

erit angulus CAG ipsi KGE æqualis, & KGA ipsi FEG æqualis; & horum oppositi inter se sunt æquales; ergo parallelogrammum GF ipsi AK æquale, & simile existit. Itaque

29. primi.

34. primi.

si GF collocetur super AK, rectè congruet; erunt què parallelogramma inuicem coaptata. lineæ què GE AG, GK AC, & reliquæ coaptatæ erunt. quare eorum centra grauitatis inuicem coaptata erunt. hoc est N erit in puncto M. Quoniam

5. post. bu-
ins.

autem à punctis MN (quod nunc intelligitur vnum tantum esse punctum) ductæ fuerunt ST QR ipsi AGE æquidistantes, linea ST coaptabitur cum QR, quippe cum ambæ hæ lineæ ab vno puncto prodeuntes ipsi AG æquidistantes esse debeant. punctum igitur S in Q, & T in R coaptabitur. erit què QM ipsi SN æqualis, & MR ipsi NT. ac pro

pterea linea GS parallelogrammi GT erit coaptata in AQ; & ET coaptata erit in GR parallelogrammi AR. Vnde erit AQ æqualis GS, cum sint coaptatæ; & GR ipsi ET æqualis; cum sint quoque coaptatæ. Quocirca quoniam pa-

34. primi.

rallelogramma AR GT sunt inuicem coaptata, parallelogrammorum què opposita latera sunt inter se æqualia, erunt AQ GS GR ET inter se æqualia. Nunc autem intelligatur parallelogramma AK GF non amplius coaptata. & quoniâ lineæ QMR, & SNT sunt ipsi AGE parallele; & AQ GR, GS ET, inter se sunt æquales, & æquidistantes; puncta RS in vnum coincident punctum. erit què QST linea recta. ex qui

bus patet, rectam lineâ, quæ coniungit centra grauitatis MN ipsi AGE æquidistantem existere. eodem què modo ostendetur rectas lineas, quæ coniungunt grauitatis centra NO, cen-

traquè OP, ipsi AB æquidistantes esse. Vnde sequitur lineam MNOP rectam esse. Quare primùm constat grauitatis cètra in recta linea existere.

Quoniam autem ostensum est QM æqualem esse ipsi SN, & MR ipsi NT, eodem quoque modo ostendetur OT æqua-

lem esse ipsi SN. Quoniam igitur OT NS sunt æquales, itidemquæ TN SM æquales, erit ON ipsi NM æqualis. eademquæ ratione ostendetur OP æqualem esse ipsi ON. unde colligitur lineas MN NO OP. inter centra existentes inter se æquales esse.

a. cor. quin
se huius.

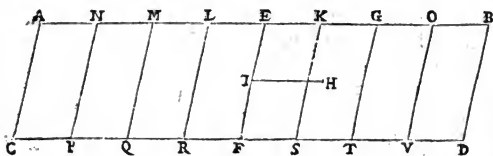
Postremò quoniam parallelogramma AK GF EL HD sunt inuicem æqualia, & numero paria, centraquæ grauitatis sunt in recta linea posita. lineæquæ MN NO OP inter centra sunt æquales, magnitudinis ex omnibus AK GF EL HD magnitudinibus compositæ centrum grauitatis est in linea MP bifariam diuisa. Et quoniam MN est æqualis ipsi OP, punctum, quod bifariam diuidit MP cadet in linea NO. centrum ergo grauitatis omnium magnitudinum AK GF EL HD, hoc est parallelogrammi AD est in linea NO, quæ coniungit centra spatiorum mediorum GF EL. quæ quidē omnia ostendere oportebat.

Quoniam autem centrum grauitatis parallelogrammi AD est in linea NO, & in linea MP bifariam diuisa; non repugnare videtur, quin inferri possit, hoc centrum esse in puncto T, in linea EF existente. Quòd tamen falsum est. nam posset quidem concludi centrū esse in medio lineæ NO (siquidē est in medio lineæ MP, vt dictū est) sed nō in puncto T, ex demonstratōne enim ostenditur NS æqualem esse ipsi TO. at verò NT æqualem esse ipsi TO, nullo modo demonstrari potest; nisi supponeremus centra grauitatis MNOP. in parallelogrammis ita se habere, vt MQ MR, & MR RN, & RN NT, & NT TO, &c. inter se æquales essent. quod nullo modo supponi potest. nam hoc modo centra grauitatis parallelogrammorum AK GF &c. essent in lineis, quæ bifariam secant opposita latera. essent quippè in lineis à punctis MN OP ductis ipsis AC GK EF &c. æquidistantibus, quæ opposita latera AG CK, GE KF, EH FL, &c. bifariam secarent. quod est id, quod Archimedes demonstrare in sequenti nititur. quod quidem in causā est, vt demonstratione ad impossibile id deducat. supposuimus autem (vt par est) parallelogramma cen-

tra grauitatis habere; ac centra grauitatis MNOP intra parallelogramma existerent, quoniam parallelogramma sunt figurae ad eadem partes concavae. quod quidem eodem modo ab Archimede in sequenti supponitur.

PROPOSITIO. IX.

Omnis parallelogrammi centrum grauitatis est in recta linea, quae opposita latera parallelogrammi bifariam diuisa coniungit.



Sit parallelogrammum $ABCD$, linea uero EF bifariam diuidat latera AB CD . Dico parallelogrammi $ABCD$ centrum grauitatis esse in linea EF . Non sit quidem, sed, si fieri potest, sit H . & ab ipso vlq; ad lineam EF ducatur HI aequidistans ipsi AB . Diuisa uero EB semper bifariam in G , rursumque EG bifariam in K , idemque semper fiat, tandem quaedam relinquetur linea, puta EK , minor ipsa HI . Diuidaturque utraque AE EB in partes AN NM ML LE GO OB ipsi EK aequales. quod quidem fieri potest, quia diuisa est EB in partes semper aequales. & ex his diuisionum punctis ducantur NP MQ LR KS GT OV ipsi EF aequidistantes. diuisionem enim erit totum parallelogrammum in parallelogramma aequalia & similia ipsi kF . cum enim sint parallelogrammorum bases EL LM MN NA KG GO OB ipsi KE aequales, parallelogrammaque in eisdem sint parallelis AB CD constituta, erunt parallelogramma aequalia. similia uero, quoniam sunt equiangula. Parallelogrammis igitur aequalibus, atque

ex prima
precedenti

36. primi.

L

similibus

*
lemma.

similibus ipsi KF inuicem coaptatis, & centra grauitatis inter se conuenient. quia verò in EB facta est diuisio semper in duas partes æquales erunt parallelogramma in ED numero paria. ac per consequens & quæ sunt in EC numero paria. vnde & quæ sunt in toto AD numero paria erunt. Itaque quædam erunt magnitudines æquidistantium laterum æquales ipsi KF numero pares, hoc est omnes, quæ sunt in AD, centraquæ grauitatis ipsarum in recta linea sunt constituta, & linea inter centra sunt æquales, magnitudinis ex ipsis omnibus composita centrum grauitatis erit in recta linea, quæ coniungit centra grauitatis mediorum spatiorum, parallelogrammorum scilicet LF KF. Non est autem punctum enim H, quod supponitur esse centrum grauitatis omnium magnitudinum, hoc est parallelogrammi AD, extra media parallelogramma IF KF existit. etenim cum sit EK minor HI, linea KS ipsi EF æquidistantis lineam HI ipsi EK æquidistantem secabit, quippe quæ relinquet punctum H extra figuram KF, ac per consequens extra media parallelogramma LF KF. quare punctum H non est centrum grauitatis parallelogrammi AD, vt supponebatur. ergo constat, centrum grauitatis parallelogrammi ABCD esse in recta linea EF. quod demonstrare oportebat.

S C H O L I V M.

* Græcus codex post verba, *centraquæ grauitatis ipsarum in recta linea sunt constituta*, habet, *καὶ τὰ μικρὰ ἰσά, καὶ πάντα τὰ ἐφ' ἑκάτερα τῶν μικρῶν αὐτὰ τε ἰσά ἔσσι*, quæ quidem omnino superflua nobis uita sunt, & tanquā ab aliquo addita. Nam si Archimedes dixit omnia parallelogramma esse inter se, & equalia, & similia; non opus est addere, media LF ES esse inter se equalia, & quæ ab his sunt ad utramque partem, vt MR KT, NQ GV, AP OD, esse inter se æqualia; cum omnia (vt dictum est) sint equalia. quare verba hæc (meo quidem iudicio) delenda sunt. demonstrationes enim mathematicæ nullum admittunt superfluum. & Archimedes non tantum superfluum, quin potius ob eius breuitatem diminutus ferè videatur.

Ex hac nona propositione duo corolloria elicere possumus; quæ quidem tanquam valde nota fortasse videretur omisisse Archimedes quamuis primū in sequenti demonstratione inferuit.

COROLLARIUM. I.

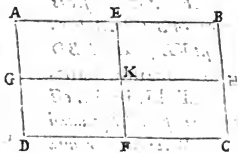
Ex hoc perspicuum est cuiuslibet parallelogrammi cētrum grauitatis esse punctum, in quo coincidunt rectæ lineæ, quæ opposita latera bifariam secant.

Nam (vt Archimedes etiam sequenti demonstratione inquit)

si parallelogrammi ABCD lineæ EF GH bifariam diuident latera opposita AB DC, & AD BC.

pater in EF cētrum esse grauitatis parallelogrammi AC. similiter constat idem cētrum esse

in lineæ GH, quæ opposita latera AD BC bifariam secat. existigitur in K, vbi EF GH se inuicem secant.



COROLLARIUM. II.

Ex hoc patet etiam, cuiuslibet parallelogrammi cētrum grauitatis esse in medio rectæ lineæ, quæ bifariam opposita latera dispescit.

Cum enim ostensum sit cētrum grauitatis parallelogrammi AC esse punctum K: & ob parallelogrammum EH est EK æqualis BH. propter parallelogrammum verò KC linea KF est æqualis HC. Iuntquē BH HC æquales. erit EK ipsi KF æqualis. punctum ergo K est in medio rectæ lineæ EF, quæ opposita latera AB DC bifariam diuidit. Eodēq; prorsus modo ostēdetur, K mediū esse rectæ lineæ GH, quæ bifariam secat opposita latera AD BC.

In sequenti Archimedes adhuc persistit in inuentione cētri grauitatis parallelogrammorum, alia tamen methodo. nam hoc per ipsorum parallelogrammorum diametros duobus modis assequitur.

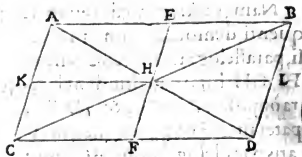
34. primi.

P R O P O S I T I O. X.

Omnis parallelogrammi centrum grauitatis est punctum, in quo diametri coincidunt.

Sit parallelogrammum ABCD. & in ipso sit linea EF bifariam secās latera AB CD, itidem quē sit KL secās AC BD bifariam. conueniant quē EF KL in H. est utique parallelogrammi ABCD centrum grauitatis in linea EF. hoc enim

huius.



*29. primi.
4. primi.*

offensum est. eadem uerò de causa centrum grauitatis ipsius AD est etiam in linea KL. quare punctum H parallelogrammi AD centrum grauitatis existit. Verum in puncto H diametri parallelogrammi concurrunt. ductis enim lineis AH HB CH HD; quoniam lineæ AE EB EF FD inter se æquales; similiter quoque AK KC BL LD inter se æquales; erit EH ipsi HF æqualis, cum sint ipsi BL LD æquales, duæ igitur AE EH duæ DF FH sunt æquales, & angulus AEH angulo DFH æqualis; erit triangulum AEH triangulo DFH æquale. ac propterea angulus EHA angulo FHD æqualis. cum igitur sit EHF recta linea, erunt anguli EHA FHD ad verticem, & ob id AHD recta existit linea. ac per consequens diameter parallelogrammi AD. parique ratione ostendetur BHC rectam esse lineam. ex quibus patet in puncto H utraq; diametrum conuenire, centrum igitur grauitatis parallelogrammi AD est punctum, in quo diametri concurrunt. Quare demonstratum est, quod propositum fuit.

ALITER

ALITER. II. 2.

Hoc autem aliter quo-
 que ostendetur. sit paralle-
 logrammum $ABCD$. ipsius verò diameter sit
 BD . triangula vtrique
 ABD . BDC erunt in-
 ter se equalia, & similia;
 quare triangulis inuicem
 coaptatis; centra quoque
 grauitatis ipsorum inuicem coaptabuntur. Sit autem trianguli ABD cen-
 trum grauitatis punctum E ; lineaque BD bifariam secetur in H . con-
 nectaturque EH , & producat. sumaturque FH equalis ipsi HE .
 Itaque coaptato triangulo ABD cum triangulo BDC ; posteaquò latere
 AB in DC , hoc est A in C , & B in D . AD autem posito in
 BC ; A scilicet in C , & D in B . unde & BD cum ipsamet
 DB coaptatur, B scilicet in D , & D in B . quia verò pun-
 ctum H sibi ipsi coaptatur, cum sit medium lineæ BD . & an-
 guli EHD FHB ad verticem sunt æquales; lineaque EH est
 ipsi HF equalis; congruet etiam recta HE cum recta FH , & pū-
 ctum E cum F conueniet, sed quoniam punctum E centrum
 est grauitatis trianguli ABD idem punctum E cum centro e-
 tiam grauitatis trianguli BDC conueniet. ergo punctum F cē-
 trum est grauitatis trianguli BDC . Nunc verò intelligantur
 triangula non ampliùs coaptata. Quoniam igitur centrum graui-
 tatis trianguli ABD est punctum E , ipsius verò DBC est punctum F ,
 triangulaque ABD BDC sunt equalia, patet magnitudinis ex v-
 trisque triangulis compositæ centrum grauitatis esse medium rectæ lineæ
 EF ; quod est punctum H , ut factum fuit. Quoniam autem dia-
 metri cuiuslibet parallelogrammi sese bifariam dissecunt, e-
 rit punctum H , vbi diagonales parallelogrammi $ABCD$ con-
 currunt, ergo punctum H , in quo diagonales coincidunt, ipsius
 $ABCD$ centrum grauitatis existit. quod demonstrare oport-
 tebat.

ex 34. pri-
mi.S. post bu-
llos.

A. buius.

S C H O L I V M. T I I I.

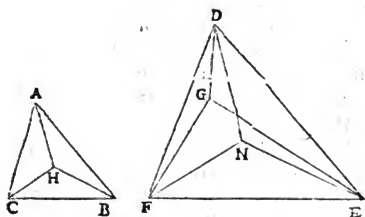
Cognito centro grauitatis cuiuslibet parallelogrammi, vult Archimedes ostendere centrum grauitatis triangulorum, & quoniam in hac postrema demonstratione assumpsit centrum grauitatis trianguli ABD esse punctum E, videtur ordinem peruerfisse, & per ignotiora doctrinam tradidisse; cum non sit adhuc ostensum, in quo situ dictum centrum in triangulis reperiatur, quod tamen si rectè perpendamus, non ita se habet. Nam vis demonstrationis est in hoc constituta, vt supponatur triangulum habere centrum grauitatis, idque tantum esse intra ipsum triangulum, quod quidem supponi potest, cum triangulum sit figura ad eadem partes concaua, neque enim refert, siue centrum sit in E, siue in alio situ, dummodo intra triangulum existat, demonstratio enim eodem modo semper concludet punctum H centrum esse grauitatis parallelogrammi AC, quod idem obseruandum est in nonnullis alijs demonstrationibus, vt in secunda demonstratione decimæ tertiae, huius & in prima secundilibri. Antequam autè Archimedes centrum grauitatis triangulorum ostendat, nonnullas præmitit propositiones.

P R O P O S I T I O. XI.

Si duo triangula inter se similia fuerint, & in ipsis sint puncta ad triangula similiter posita, & alterum punctum trianguli, in quo est, centrum fuerit grauitatis, & alterum punctum trianguli, in quo est, centrum grauitatis exister.

Dicimus

Dicimus quidem puncta in similibus figuris esse similiter posita, è quibus ad æquales angulos ductæ rectæ lineæ, æquales efficiunt angulos ad homologa latera. Vt dictum fuit in septimo postulato.



Sint duotriangula ABC DEF similia. sitquæ AC ad DE , & AB ad DE , & BC ad EF . & in præfatis triangulis ABC DEF sint puncta HN similiter posita sitquæ punctum H centrum gravitatis trianguli ABC . Dico & punctum N centrum esse gravitatis trianguli DEF . non sit quidem, sed, si fieri potest, sit punctum G centrum gravitatis trianguli DEF . connectaturquæ HA HB HC , DN EN FN , DG EG FG . Quoniam igitur simile est triangulum ABC triangulo DEF , & ipsorum centra gravitatum sunt puncta HG . similitum autem figurarum centra gravitatum sunt similiter posita; ita ut ab ipsis ad æquales angulos ductæ rectæ lineæ æquales faciant huiusmodi angulos ad homologa latera, unumquemquæ unicuiquæ; erit angulus GDE ipsi HAB æqualis. at verò angulus HAB æqualis est angulo EDN , cum sint puncta HN similiter posita: angulus igitur EDG angulo EDN æqualis existit. maior minori. quod fieri non potest. Non igitur punctum G centrum est gravitatis trianguli DEF . Quare est punctum N . quod demonstrare oportebat.

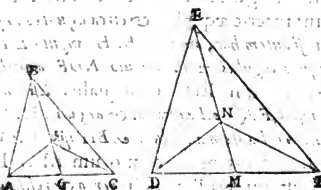
S C H O L I V M.

In hac propositione supponit Archimedes dari posse puncta in triangulis similib⁹ similiter posita. qđ quidē fieri posse ostendimus in scholijs septimi postulati. Præterea idem videtur Archimedes in triangulis demonstrare, quod in sexto postulato vniuersaliter in figuris supposuit. Nam si centra grauitatis supponuntur in similibus figuris esse similiter posita; & in similibus triangulis quoque erunt similiter posita. Inter hæc tamen maxima est differentia, nam in postulato inquit, centra grauitatum in similibus figuris esse similiter posita; cuius quidem conuersum, nempe puncta in similibus figuris similiter posita esse ipsarum centra grauitatis, est fallum. quod est quidem manifestum absque alio exemplo. ac propterea Archimedes hoc in loco inquit, si duo erunt puncta in similibus triangulis similiter posita, & alterum ipsorum fuerit cētrum grauitatis. & alterum quoque cētrum grauitatis exister. Vnde propositio hæc potius est conuersa postulati, quàm eadem.

Ob demonstrationem autem nouisse oportet, quòd si punctum G fuerit in linea DN , tunc anguli EDG EDN essent inter se æquales, ac propterea demonstratio nihil absurdū concluderet. In hoc autem casu ostendendum esset, angulum EFG ipsi EFN æqualem esse, vel FEG ipsi FEN . quæ quidem eodem prorsus modo ostendentur, comparando nempe angulos EFG EFN angulo BCH ; angulos verò FEG FEN ipsi CBH . Quòd si G fuerit in alio situ, vt in triangulo EDN , tunc anguli FDG FDN ostendentur æquales. & ita in alijs casibus, vbicunq; scilicet fuerit punctum G , semper aliud quod inuenietur huiusmodi absurdum. quæ quidem omnino fieri non possunt.

PROPOSITIO. XII.

Si duo triangula similia fuerint, alterius verò trianguli centrum grauitatis in recta linea fuerit, quæ sit ab aliquo angulo ad dimidiam basim ducta; & alterius trianguli centrum grauitatis erit in linea similiter ducta.

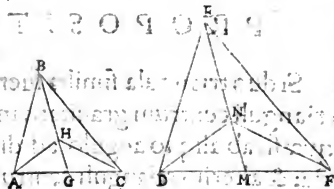


Sint duo triangula ABC DEF . similia siquæ AC ad DF , & AB ad DE , & BC ad FE . Diuisa quæ AC bisariam in G , iungatur BG centrum verò grauitatis trianguli ABC sit punctum H in linea BG . Dico centrum grauitatis trianguli EDF esse in recta linea si militer ducta. secetur DF bisariam in puncto M . & iungatur EM . & ut EG ad BH , ita fiat ME ad EN , connectanturquæ AH HC , DN NF . Quoniam enim est BA ad ED , ut AC ad DF , & AG dimidia est ipsius AC , ipsius verò DF dimidia est DM ; erit BA ad ED ut AG ad DM . Quoniam autem ob triagulorum ABC DEF similitudinem angulus BAC angulo EDF est equalis. & ut AB ad DE , ita AG ad DM ; permurando quæ AB ad AG , ut DE ad DM ; erit triangulû ABG triagulo DEM simile; similiû at triagulorû anguli sût equalis, et circa equalitẽ angulos huius

16. quatuor

6. secunda

ra sūt proportionalia. erit
 igitur ang^{ulus} $\angle AGB$ angulo
 $\angle DME$ equalis, et ABG ip
 si DEM equalis. quare
 ut AG ad DM , ita est EG
 ad EM , & ut AB ad DE ,
 ita BG ad EM ; & simul
 ita AB ad BG , ut DE
 ad EM . est autem BG ad
 BH , ut ME ad EN , erit igitur ex equali AB ad BH , ut DE ad EN .
 rursusquē permutando AB ad DE , ut BH ad EN . quoniā
 autem anguli ABH DEN , quos ipsae lineae continent, sunt
 æquales, erit triangulum ABH triangulo DEN simile. qua
 re anguli sunt inter se æquales, & circa æquales angulos latera sunt
 proportionalia. si autem hoc, angulus BAH angulo EDN est equalis.
 Unde & reliquus angulus HAC angulo NDF equalis existit. liqui
 dem totius BAC ipsi EDF est æqualis. Eademquē ratione an
 gulus BCH ipsi EFN est equalis. & angulus HCG angulo NFM
 equalis. ostensum est autem angulum ABH ipsi DEM aequalem esse.
 ob similitudinem autem triangulorum ABC DEF totus an
 gulus ABC est ipsi DEF equalis: ergo & reliquus angulus HBC
 ipsi NEF equalis existit. Porro ex his omnibus patet puncta HN ad
 homologa latera esse similiter posita, & cum ipsis angulos æquales effi
 cere. Cum igitur puncta HN sint similiter posita; & punctum H cen
 trum est gravitatis trianguli ABC . & punctum N trianguli DEF cē
 trum gravitatis existit: existit igitur centro gravitatis H in li
 nea BG ab angulo ad dimidiam basim ducta. & alterum gra
 vitatis centrum N in linea EM similiter ducta reperitur.
 quod demonstrare oportebat.



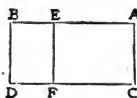
S. C. H. O. L. I. V. M.

In sequenti Archimedes ostendit, in qua linea reperitur cē
 trum gravitatis cuiuslibet trianguli. quod quidem duobus af
 sequitur medijs. Diligenter autem omnia sunt consideranda;
 quoniam in hoc consistit tota perscrutatio centri gravitatis
 triangulorum. Quapropter ut prior demonstratio appareat
 petitiōis, hæc antea demonstrabimus.

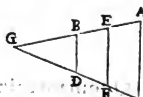
LEMMA. I.

Æquidistantes lineæ lineas in eadem proportionē dis-
scunt.

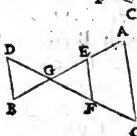
Sint lineæ $AB\ CD$, quas secent æqui-
distantes lineæ $AC\ EF\ BD$. Dico ita ef-
fe BE ad EA , vt DF ad FC . primū
quidem $AB\ CD$ vel sunt æquidistantes,
vel minūs. si sunt æquidistantes, iam habe-
tur intentum. Nam BE erit æqualis DF ,
& EA ipsi FC . vnde sequitur ita esse BE
ad EA , vt DF ad FC .



34. primi.



Si verò $AB\ CD$ non fuerint æquidi-
stantes, concurrant in G , vt in secunda fi-
gura, & quoniam $BD\ EF$ sunt æquidi-
stantes, erit GB ad BE , vt GD ad DF .
& cōponendo GE ad EB , vt GF ad FD .
conuertendoquē BE ad EG , vt DF ad
 FG . rursus quoniam $EF\ AC$ sunt æquidi-
stantes, erit GE ad EA , vt GF ad FC . e-
ritigitur ex æquali BE ad EA , vt DF ad FC .

2. sexti.
18. quinti.

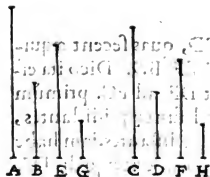
cor. 4. quinti.

Secent verò se se lineæ $AB\ CD$, vt in tertia figura. ob simi-
litudinem triangulorum $BGD\ EGF$, ita erit BG ad GE , vt
 DG ad GF . & componendo BE ad EG , vt DF ad FG . est
verò GE ad EA , vt GF ad FC . ergo ex æquali BE ad EA
erit, vt DF ad FC . quod demonstrare oportebat.

ex 4. sexti.
18. quinti.
2. sexti.

L E M M A. II.

Sit A ad B, vt C ad D; rursus A ad E sit, vt C ad F.
Dico primum A ad BE simul ita esse, vt C ad DF.



cor. 4. quinti.
22. quinti.
18. quinti.

cor. 4. quinti.
22. quinti.

Quoniam enim A est ad B, vt C ad D, erit conuertendo B ad A, vt D ad C. est autem A ad E, vt C ad F; ergo ex equali B erit ad E, vt D ad F. quare componendo BE ad E, vt DF ad F. quoniam autem A est ad E, vt C ad F; erit conuertendo E ad A, vt F ad C. rursus igitur ex equali erit BE ad A, vt DF ad C. ac denique conuertendo A erit ad BE, vt C ad DF.

Si verò fuerint quattuor magnitudines, vt adhuc A (in eadem figura) ad G sit, vt C ad H. similiter ostendetur A ad omnes BEG simul sumptas ita esse, vt C ad omnes simul DFH. sumendo vt in secunda figura. BE pro vna tantum magnitudine, & DF pro alia; eruntque ex vtraque parte tres tantum magnitudines, eritque A ad BE simul, vt C ad DF simul, vt ostensum est. deinde A ad G est, vt C ad H, erit igitur A ad BEG simul, vt C ad DFH.



Pariquatione si quinque fuerint magnitudines, eodem modo tres mediæ iungatur simul, ita vt tres sint dūtaxat magnitudines. & sic in infinitum. quod demonstrare oportebat.

COROLLARIUM.

Ex hoc elici potest. quod si fuerint quotcunque magnitudines proportionales; & alię ipsis numero æquales, & in eadem proportionē, vt scilicet sit (vt in prima figura) A ad B, vt C ad D, B verò ad E, vt D ad F. deinde vt E ad G, sic F ad H, & ita deinceps, si plures fuerint magnitudines, similiter erit A ad omnes BEG. simul sumptas, vt C ad omnes simul DFH.

Primum quidem A est ad B, vt C ad D. & quoniam magnitudines sunt proportionales, ex æquali erit A ad E, vt C ad F. similiter A ad G, vt C ad H. Ex quibus sequitur A ad BE simul ita esse, vt C ad DF. A verò ad omnes BEG simul, vt C ad omnes simul DFH. & ita si plures fuerint magnitudines.

LEMMA. III.

Sit triangulum ABC, cuius latus BC in quotcunque diuidatur partes æquales BE ED DE FC. & a punctis EDF ipsi AB æquidistantes ducantur EG DH FK. rursus à punctis GHK ipsi BC æquidistantes ducantur GL HM KN. Dico triangulum ABC ad omnia triangula ALG GMH HNK KFC simul sumpta eandem habere proportionem, quam habet CA ad AG.

Quo-

KC ad R. ac propterea lineæ OPQR inter se sunt æquales. At verò quoniam ita est AC ad AG, vt AG ad Q, & vt AC ad GH, ita GH, hoc est AG, ipsi equalis, ad P, rursus vt AC ad HK, ita HK, hoc est AG ad Q, ac tandem vt AC ad KC, ita KC, hoc est AG ipsi equalis, ad R. erit AC ad omnes consequentes simul sumptas AG GH HK KC, hoc est erit AC ad eandem AC, vt AG ad omnes simul OPQR. vnde sequitur omnes simul OPQR ipsi AG æquales esse. Itaque quoniam similia triangula in dupla sunt proportionem laterum homologorum, erit triangulum ABC ad ALG, vt AC ad O. eodem què modo erit triangulum ABC ad GMH, vt AC ad P. rursus ABC ad HNK, vt AC ad Q, & vt idem ABC ad KFC, ita AC ad R. triangulum igitur ABC ad omnes consequentes, videlicet ad omnia tria-
gula simul sumpta ALG GMH HNK KFC, erit vt AC ad omnes simul OPQR. hoc est ad AG. ostensum est igitur, quod propositum fuit.

19. sexti.

ex præcedē
ti lemmate

P R O P O S I T I O. XIII.

Omnis trianguli centrum grauitatis est in recta
linea ab angulo ad dimidiam basim ducta.

Sit triangulum ABC. & in ipso sit AD ab angulo A ad dimidiam basim BC ducta. ostendendum est, centrum grauitatis trianguli ABC esse in linea AD. Non sit quidem, sed si fieri potest sit punctum H. & ab ipso ducatur HI æquidistans ipsi BC, quæ ipsam AD secet in I. Deinde diuisa DC bisariam, idque semper fiat, donec relinquatur linea Dn minor ipsa HI. Diuidatur quæ ipsarum utraque BD DC in partes æquales Dn, partelquæ in DC existentes sint Dm, Dp, Dq, Dr, Dz, quibus respondeant æquales partes Dn, Dm, Dp, Dq, Dr, Dz a sectionum punctis ducantur OE, ZG, AL, OM, BK, ZF æquidistantes ipsi AD, & connectantur EF, Gk, LM, quæ nimirum ipsi BC æquidistantes erunt. cum enim sint BD, DC inter se æquales, itidem OB, ZC, æquales erit, DO ipsi DZ equalis, quare DO ad OB est, vt DZ ad ZC. Quoniam autem EO, FZ, sunt

ex 1. deci-
mi.

ipsi

lelogrammi FO bifariam quoque diuidere. Itaque parallelogrammi MN centrum grauitatis est in linea TS. parallelogrammi KX centrum grauitatis est in linea TT parallelogrammi autem FO in linea TD; magnitudinis igitur ex his omnibus parallelogrammum MN KX FO composita centrum grauitatis est in recta linea SD. sit itaque punctum R. quod quidem erit centrum grauitatis figurae LN GXEOZ. ^{1. lemma.} KA. ligaturq; RH, & producat, quae ipsa M secet in P. ipsiq; AD a puncto C aequidistans ducatur CV, qui ipsi RH occurrat in V. triangulum itaque ADC ad omnia triangu-
la ex AM MK KF FC descripta similia ipsi ADC, hoc est ad tri-
gula ASM MAK KAF FZC simul sumpta eandem habet propor-
tionem, quam habet CA ad AM. siquidem sunt AM MK KF FC
aequales. quia verò, & triangulum ADB ad omnia ex AL LG GE
EB descripta triangu-
la similia ALS LGN GEX EIO eandem ha-
bet proportionem, quam BA ad AL: & antecedentes simul ad
omnes consequentes, hoc est totum triangulum ABC ad om-
nia triangu-
la simul sumpta, quae sunt in AB, & in AC consti-
tuta, eandem habebit proportionem, quam habet AC AB si-
mul ad AM AL simul, quia verò ob similitudinē triangulorū
ABC ALM CA ad AM est, vt BA ad AL; erit CA ad AM, vt
CABA simul ad AM AL simul. triangulum igitur ABC ad omnia
predicta triangu-
la eandem habet proportionem, quam habet CA ad AM.
Atque CA ad AM maiorem habet proportionem, quam VR ad RH; e-
tenim proportio ipsius CA ad AM est eadem, quae est totius VR ad ipsā
RP. quādoquidē triangu-
la ACD MC sunt similia. sintq; AD &
M equidistantes, sitque propterea CA ad AM, vt CD ad
D. & quoniam VR DC à lineis DR & CV æquidistantib;
diuiduntur, erit C ad D, vt VP ad PR. & cōponendo CD
ad D, vt VR ad RP. quare vt CA ad AM, ita VR ad RP.
quia verò VR ad RP maiorem habet proportionem, quam
ad RH. maiorem quoque habebit proportionem CA ad
AM, quam VR ad RH. est autem CA ad AM, vt triangulū
ABC ad omnia triangu-
la in lineis AC AB. (vt dictum est)
constituta; ergo & triangulum ABC ad predicta triangu-
la maiorem habet proportionem, quam VR ad RH. Quare & diuidendū pa-
rallelogrāma MN KX FO (hoc est figura LN GXEOZ KA M) ad
circumrelicta triangu-
la in lineis AC AB constituta maiorem ha-

1. lemma.

ex 12. quiti

ex 11. quiti

ex 4. sexti

1. lemma.

8. quiti.

11. quiti.

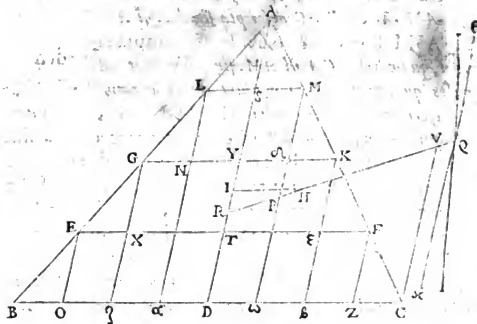
8. quiti.

20. quiti

add.

N bens

bent proportionem, quam NH ad HR . linea igitur, quæ eandem habeat proportionem ad HR , quam parallelogramma MN kX FO ad circumrelieta triangula, maior erit, quam VH . Fiat itaque in eadem proportionem QH ad HR , ut parallelogramma ad triangula; erit utique QH maior, quam VH . Quoniam igitur est magnitudo ABC , cuius centrum gravitatis est H , & ab ea magnitudo



8. huius. auferatur composita ex MN kX FO parallelogrammis; & magnitudinis ablata centrum gravitatis est punctum R ; magnitudinis reliqua ex circumrelictis triangulis composita centrum gravitatis erit in recta linea RH ex parte H producta, assumptaque aliqua ut QH , quæ ad HR eam habeat proportionem, quam habet magnitudo ex parallelogrammis MN KX FO constans ad reliquum, hoc est ad reliqua triangula. ergo punctum Q centrum est gravitatis magnitudinis ex ipsis circumrelictis triangulis composita, quod fieri non potest, ducta enim recta linea QX per Q ipsi AD equidistante in eodem plano trianguli ABC , in ipsa essent omnia centra gravitatis triangulorum, hoc est in utramque partem Q & Q , centraque gravitatis trianguli ALM , ac centrum magnitudinis ex utriusque triangulis LGN MK compositæ in parte Q esse deberet.

centra

centra verò grauitatis magnitudinis ex GEX KEF compo-
fitæ, ac magnitudinis ex EBO EZC compoſitæ, eſſent in par-
te Q, ita vt punctum Q magnitudinis ex omnibus trian-
gulis compoſitæ centrum eſſet grauitatis: quæ quidẽ ſunt om-
nino abſurda. Quòd ſi ducta linea per Q, non fuerit etiam
ipſi AD æquidiftans, eadem ſequentur inconuenientia. *Ma-
niſeſtum eſt igitur, quod propoſitum fuerat.*

SCHOLIUM.

Id ipſum vult adhuc Archimedes aliter oſtendere. ob ſequẽ-
tem verò demonſtrationem hoc priùs cognoscere oportet.

LEMMA.

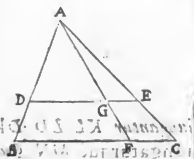
Si intra triangulum vni lateri æquidiftans ducatur, ab op-
posito autem angulo intra triangulum quoquẽ recta ducatur
linea, æquidiftantes lineas in eadem proportionẽ diſperſcet.

Hoc in ſecundo noſtrorum planiſphæriorum libro in ea
parte oſtendimus, vbi quomodo conficienda ſit ellipſis, inſtru-
mento à nobis inuento demonſtrauiſus. hoc nempe modo,

Sit triangulum ABC, ipſiquẽ BC in-
tra triangulum ducatur vtrumquẽ æ-
quidiftans DE. à punctoquẽ A intra
triangulum ſimiliter quocumque du-
catur AF; quæ lineam BC ſecet in F;

lineam verò DE in G; Dico itæ eſſe
GF ad FB, vt EG ad GD. Quoniã

enim GE FC ſunt æquidiftantes, erit
triangulum AFC triangulo AGE æquiangulum; vt igitur
AE ad AG, ita CF ad EG. ob eandemquẽ cauſam ita eſt EA
ad AG, vt FB ad GD. quare vt CF ad EG, ita eſt FB ad GD.
ac permutando, vt CF ad FB, ita EG ad GD. quod demon-
ſtrare oportebat.

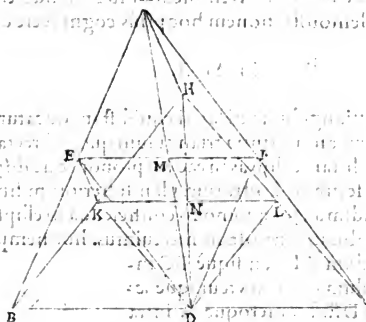


ex 4. ſecti

16. quinti.

I D E M A D U T B R.

Sit triangulum ABC , ducaturque AD ab angulo A ad dimidia
basim BC . Dico in linea AD centrum esse gravitatis trianguli ABC .
Non sit autem, sed si fieri potest, sit H . iunganturque AH HB HC , &
 ED DF FE ad dimidias BA BC AC ducantur, fecetque EF ip-
sam AD in M . & ipsi AH æquidistantes ducantur EK FL . &



iungantur KL LD DK DH ; fecetque DH ipsam KL in N ,
iungaturque MN . Quoniam igitur triangulum ABC simile est trian-
gulo DFG , cum sit BA ipsi FD æquidistantes, siquidem sunt lato-
ra CA CB bifariam divisa, ideoque sit CF ad FA , ut CD
ad DB , triangulumque ABC centrum gravitatis est punctum H ; &
trianguli ADC centrum gravitatis erit punctum L . puncta enim H & L
inter se utrumque triangulum sunt similiter posita: etenim ad homologa
latera angulos efficiunt æquales. hoc enim perspicuum est cum enim
sint triangulorum ABC DFC homologa latera AC FC ,
 AB FD , BC DC , sintque AH FL æquidistantes, erit an-
gulus LFC angulo HAC æqualis, sed angulus CFD est ipsi

M. P. H.

s. M.

CAB

CAB æqualis; reliquus igitur angulus LFD reliquo HAB æqualis existit. & quoniam ita est CF ad FA, vt CL ad LH, cum sint FL AH æquidistantes. CF verò dimidia est ipsius CA, erit & CL ipsius quòque CH dimidia. at CD ipsius CB dimidia existit; erit igitur DL ipsi BH æquidistans. ac propterea angulus LDC est ipsi HBC æqualis, & LDF ipsi HBA æqualis. cum sit totus CDF toti CBA æqualis; anguli verò ACH & HCB tam sunt trianguli ABC, quàm FDC. *Obeandem autem rationem trianguli EBD centrum grauitatis est punctum K.* similiter enim ostendetur punctum K in triangulo EBD esse similiter positum, vt H in triangulo ABC. *Quare magnitudinis ex utrisque triangulis EBD FDC composita centrum grauitatis est in medietate linea KL.* cum triacula EBD FDC sint equalia. sunt enim in equalibus basibus. BD DC, & in iisdem parallelis EF BC, siquidem est AE ad EB, vt AF ad FC. quippè cum latera AB AC sint bifariam diuisa. medium verò ipsius KL est punctum N; cum sit KE ipsi AH æquidistans, & ob id sit BE ad EA, vt BK ad KH. & vt BE ad EA, ita CF ad FA; vt autem CF ad FA, sic CL ad LH. quare vt BK ad KH, ita CL ad LH. Si autem hoc æquidistans est BC ipsi KL, & inuncta est DH, erit igitur BD ad DC, vt KN ad NL. D verò medium est ipsius BC. ergo & N medium est ipsius KL. *Quare magnitudinis ex utrisque dictorum triangulorum EBD & FDC composita centrum grauitatis est punctum N.* parallelogrammi verò AEDF centrum grauitatis est punctum M, ubi similiter diametri concurrunt, ac propterea magnitudinis ex omnibus triangulis EBD FDC vnàcū parallelogrammo AEDF composita centrum grauitatis est in linea MN. Verum triangulorum EBD FDC, simulque parallelogrammi AEDF, hoc est totius trianguli ABC grauitatis centrum est punctum H; linea igitur MN producta transibit per punctum H. quod esse non potest. etenim cum sit KN ipsi BD æquidistans; erit BK ad KH, vt DN ad NH; vt autem BK ad KH, ita est BE ad EA; & vt BE ad EA, ita est DM ad MA, cum sit EM ipsi BD æquidistans. erit igitur DM ad MA, vt DN ad NH. quare MN ipsi AH est æquidistans; ideoque MN numquam cum AH conuenire potest. Non est igitur punctum H centrum grauitatis trianguli

ABC

2. sexti.

2. sexti.

29. primi.

11. huius,

4. huius,

38. primi.

2. sexti.

2. sexti.

11. quinti.

2. sexti.

lemma.

11. huius,

A

ABC. quare non est extra lineam AD. in ipsa igitur existit. Quod demonstrare oportebat.

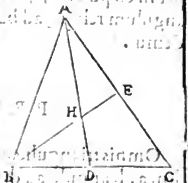
S C H O L I V M.

Inquit Archimedes *linea igitur MN producta transibit per punctum H. quod esse non potest, nempe, ut non ipsamet linea MN, sed eius pars, siue ad M, siue ad N producta cum H conuenire oporteat. cum tamen ipsamet linea MN. per punctum H transire debeat. ita ut punctum H sit inter puncta MN; hoc est in linea MN, & non in eius parte producta. Nam si punctum H centrum est grauitatis totius trianguli ABC. punctum verò N centrum grauitatis magnitudinis ex triangulis EBD FDC compositis; atque punctum M centrum grauitatis parallelogrammi AEDF; oportet ut punctum H ita lineam diuidat MN; ut eius partes magnitudinibus permutatim respondeant. ut nimirum pars ad M ad partem ad N sit, ut magnitudo ex triangulis EBD FDC constans ad parallelogrammum AEDF; ut ex sexta, & octaua huius propositione perspicuum est. Quare punctum H in linea MN esse debet, ut ipsemet Archimedes paulò superius affirmat, ubi cum inquit, ac propterea magnitudinis ex omnibus composita centrum grauitatis est in linea MN. & non dixit in eius parte producta. Quocirca vel delendum est verbum illud *producta*, tanquam ab aliquo additum; vel ideo tamen hoc dixisse voluit Archimedes, ut ostenderet lineam MN nullo modo (etiam si produceretur) cum H conuenire posse.*

A VII. P R O P O S I T I O. XIII.

Omnis trianguli centrum grauitatis est punctum in quo rectæ lineæ ab angulis trianguli ad dimidia latera ductæ concurrunt.

Sit triangulum ABC , & ab angulo A ducatur AD ad dimidiam BC . BE vero ab angulo B ad dimidiam AC . que quidem lineę AD BE se inuicem secant in puncto H . Quoniam igitur centrum gravitatis trianguli ABC est in utraque linea AD BE ; hoc enim demonstratum est in precedenti. erit utique centrum gravitatis, ubi lineę AD BE se inuicem secant. secant vero sese in H . ergo punctum H centrum est gravitatis trianguli ABC . quod demonstrare oportebat.



S C H O L I U M.

Similiter si ducta fuerit CH , & producta, bifariam secaret AB . In hac enim linea esset centrum gravitatis trianguli, ceterum vero est in linea ab angulo ad dimidiam basim ducta: ergo hæc linea ab angulo C ad dimidiam AB ducta esset. Præterea si linea à puncto C ad dimidiam AB ducta non transiret per H ; esset utique in hac linea centrum gravitatis; sed ceterum quoque gravitatis est in linea AD , & in linea BE , ut in H ; unius igitur figure plura darentur centra gravitatis. quod fieri non potest. quod quidem, cum sit inconueniens, nos in nostro Mechanicorum libro dari non posse supposuimus. Quare linea CH in directum ducta, bifariam secaret AB . quod quidem paulò infra aliter quoque ostendemus, nonnullis prius demonstratis; quæ Archimedes obsequentem demonstrationem, tanquam demonstrata supponit. Vult enim Archimedes, postquam inuenit centrum gravitatis, cuiuslibet trianguli, centrum quoque gravitatis querere triperij duo latera equidistantia habentis, quod est quidem pars trianguli, & tanquam frustum à triangulo abscissum. supponitque centrum gravitatis cuiuslibet trianguli esse in recta linea, basi ducta equidistante, quæ latera ita diuidat, ut partes ad uerticem sint reliquarum partium duplæ. quod quidem ostium ducit ex cognitione alterius theorematum ostendentis centrum gra-

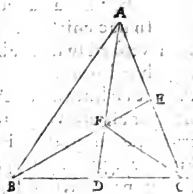
uitatis

uitatis cuiuslibet trianguli esse in recta linea ab angulo ad dimidiam basim ducta (vt Archimedes demonstrauit) & insuper in eo puncto, quod dictam lineam diuidat ita, vt pars ad angulum reliquæ ad basim sit dupla. Quare hoc prius ita ostendimus.

P R O P O S I T I O.

Omni trianguli centrum grauitatis est punctum in recta linea ab angulo ad dimidiam basim ducta existens, quod lineam diuidat ita vt portio ad angulum reliquæ ad basim, sit dupla.

Sit triangulum ABC, in quo ab angulo A ad dimidiam basim BC recta ducatur linea AD. Ducaturque ab angulo B ad dimidiam basim AC linea BE, quæ secet AD in F. Et quoniam centrum grauitatis trianguli ABC est punctum F; ostendendum est lineam FA ipsius FD duplam esse. iungatur FC. quoniam enim AE est æqualis ipsi EC, erit triangulum



14. huius.

1. sexti.

1. sexti.

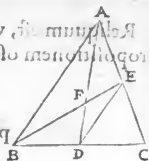
1. sexti.

ABE triangulo EBC æquale, cum sint sub eadem altitudine. Ob eandemque causam triangulū AFE triangulo EFC existit æquale. si igitur à triangulo ABE auferatur triangulum AFE, & à triangulo EBC triangulum auferatur EFC; relinquetur triangulū ABF triangulo BFC æquale. Rursum quoniam BD est æqualis ipsi DC; erit triangulū BFD triangulo DFC æquale, siquidem eandem habent altitudinem. duplū igitur est triangulum BFC trianguli BFD. Quare & triangulū ABF trianguli BFD duplū existit. quia verò triangula ABF BFD in eadem sunt altitudine, idcirco sese habebunt, vt basēs AF FD. atque triangulum ABF duplū est ipsius BFD; ergo portio AF ipsius FD dupla existit. quod demonstrare oportebat.

ALITER

A L L E R.

Si rursus triangulum ABC , & AD BE ab angulis ad di-
midias bases ducta sint, eritque punctum F (vbi se inpi-
cen secant) centrum grauitatis trianguli ABC . Dico AF i-
plius FD duplam esse. Iungatur DE . Quoniam enim BC
 AC in punctis DE bifariam secantur, erit
 CD ad DB , vt CE ad EA . Linea igitur
 DE ipsi AB est æquidistans, quare trian-
gulum ABC simile est triangulo EDC .
ac propterea ita est BC ad CD , vt AB
ad DE . est autem BG dupla ipsius CD
(siquidem punctum D bifariam diuidit
 BC) erit igitur AB dupla ipsius DE . At
verò quoniam AB DE sunt parallele, erit triangulum AFB
triangulo EFD simile, & vt AB ad ED , ita AF ad FD est
autem AB ipsius ED dupla, ergo AF ipsius FD dupla
exiit, quod demonstrare oportebat.

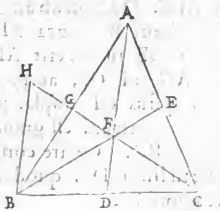


1. sexti.
4. sexti.

4. sexti.

Ex ijs quæ demonstrata sunt, ostendemus, quod paulò an-
te proposuimus, nempe cum linea AD BE bifariam secant
 BC CA . Dico lineam CF productam bifariam quoque se-
care ipsam AB .

Producatur enim (ijsdem positis) $CFGH$; quæ lineam
 AB secet in G . & à puncto B
ipsi AD æquidistans ducatur
 BH . quæ ipsi CG occurrat in
 H . Quoniam igitur FD est i-
psi BH æquidistans, erit CD
ad DB , vt CF ad FH . CD ve-
rò est æqualis BD ; ergo CF ipsi
 FH æqualis existit. ac propterea
 CH dupla est ipsius CF . At ve-
rò quoniam ob similitudinem
triangulorū CBH CDF , ita est
 HC ad CF , vt BH ad DF ; erit & BH ipsius FD duplex.



2. sexti.

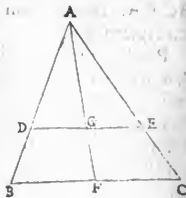
verum & AF (ex proximè demonstratis) ipsius FD duplex existit. erunt igitur BH FA inter se æquales. Quoniam autem BH est æquidistans ipsi AF, æquiangulari erunt triângula GBH GAF. quare ut BH ad AF, ita BG ad GA, quia verò BH est ipsi AF æqualis, erit & BG ipsi GA æqualis. ergo recta linea EFG bifariam diuidit AB. quod demonstrare oportebat.

Reliquum est, vt obsequentem demonstrationem alteram propositionem ostendamus.

PROPOSITIO.

Centrum gravitatis cuiuslibet triânguli est in recta linea basi ducta æquidistante, quæ latus ita diuidat, vt pars ad angulum reliquæ ad basin sit dupla.

In triângulo enim ABC ducta sit DE basi BC æquidistans, quæ latus AB diuidat in D, ita vt DA ipsius DB sit duplex. Dico in linea DE centrum esse gravitatis triânguli ABC. Ducatur ab angulo A ad dimidiam BC linea AF, quæ diuidat DE in G. erit AD ad DB, vt AG ad GF, ac propterea erit AG ipsius GF dupla. punctum ergo G centrum est gravitatis triânguli ABC. Quare constat centrū esse in linea DE. quod demonstrare oportebat



COROL-

COROLLARIUM.

Ex hoc elici potest centrum grauitatis cuiuslibet trianguli esse in medio ductæ lineæ basi æquidistantis, quæ latus diuidat ita, vt portio ad verticem sit reliquæ ad basim dupla.

Est enim DG ad GE, vt BF ad FC. sunt verò BF FC æquales; ergo & DG GE inter se sunt æquales. quare grauitatis centrum G est medium lineæ DE.

lemma æte
n. demon-
strationem
3. huius.

PROPOSITIO. xv.

Omnis trapezij duo latera inuicem habentis æquidistantia centrum grauitatis est in recta linea, quæ latera æquidistantia bifariam secta cōiungit; ita diuisa, vt ipsius portio terminum habens minorem parallelam bifariam diuisam ad reliquā portionem eandem habeat proportionem, quam habet vtraque simul, quæ sit æqualis duplæ maioris parallelarum cum minore ad duplā minoris cum maiore.

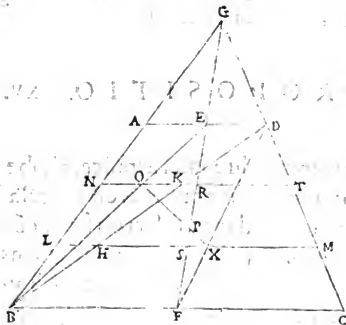
Sit trapezium ABCD habens latera AD BC parallela. linea verò EF bifariam diuidat AD BC. Quòd igitur in linea EF sit centrum grauitatis trapezii, perspicuum est. productis enim CDG FEG BAG, liquet in idem punctum, puta G concurrere. propterea quòd cum sit AD æquidistans ipsi BC, necesse est proportionem ipsius BA ad AG, ipsiusquæ FE ad EG, & CD ad DG, quæ nimirum in omnibus eadē est, in vnū & idē pūctū terminare. eritq; trianguli GBC centrum grauitatis in linea GE. similiterquæ trianguli

ex 2. sexti

13. huius.

8. huius.

AGD centrum gravitatis in linea EG . ergo reliqui trapezii $ABCD$ centrum gravitatis erit in linea EF . iungatur itaque BD , quæ in tria æquæ in punctis KH dividatur. ac per ea ducatur LHM & KT ipsæ BC æquidistantes; quæ lineam EF in punctis RS dispelcant. Iunganturque DF & BE , secetque DF lineam LM in X . ipsa verò EB secet NT in O . Iungaturque OX , quæ lineam EF in



ex proxime demon-

stratus.

* 13. huius.

P secet. erit itaque trianguli DBC centrum gravitatis in linea HM , cum sit HB tertia pars ipsius BD ; sitque propterea DH ipsius HB dupla. & per punctum H ducta sit basi BC æquidistans MH . est autem centrum quoque gravitatis trianguli DBC in linea DF ; quæ est ab angulo D ad dimidiam BC ducta. Quare dicti trianguli centrum gravitatis est punctum X . Eademque ratione cum sit DK tertia pars ipsius DB , ac propterea sit BK ipsius KD dupla; sitque KN æquidistans ipsi AD ; erit centrum gravitatis trianguli ABD in linea KN ; idem verò centrum reperitur quoque in linea BE , cum sit ab angulo B ad dimidiam AD ducta; ergo punctum O , ubi se inuicem secant, centrum est gravitatis tria- guli ABD . magnitudinis igitur ex utrisque triangulis ABD & BDC composita, quæ est trapezium $ABCD$, centrum gravitatis est in recta l .

nea OX. dicti autem trapezii centrum grauitatis est etiam in li-
nea EF, quare trapezii ABCD centrum grauitatis est punctum
P. Accurritur triangulum BCD. ad A. RD proportionem habet eam, quam
OP ad PX. cum sint puncta OX triangulorum centra graui-
tatis, ac punctum P utrorumque communis centrum. Sed ut
triangulum BDC ad triangulum ABD, ita est quoque basis BC
ad basim AD. cum triangula eandem habeant altitudinem,
siquidem sunt in iisdem parallelis AD BC. quare ut BC ad
AD, ita OP ad PX. Sed quoniam anguli RPO SPX ad ver-
ticem sunt æquales, & angulus PRO ipsi PSX, veluti angulus
ROP angulo PXS est æqualis, erit triangulum OPR triangu-
lo XPS simile, quare ut OP ad PX, sic PR ad PS. est autem
BC ad AD, ut OP ad PX, igitur BC ad AD, ita RP ad PS.
& antecedentium dupla, duæ scilicet BC ad AD, ut duæ PR
ad PS. & componendo duæ BC cum AD ad AD, ut duæ PR
cum PS ad PS. & ad consequentium dupla, ut scilicet
duæ BC cum AD ad duas AD, ita duæ PR cum PS ad duas
PS. dictum est autem BC ad AD ita esse, ut PR ad PS, quare
conuertendo AD ad BC erit, ut PS ad PR. & antecedentium
dupla. hoc est duæ AD. ad BC, ut duæ PS ad PR. Itaque in
eadem sunt proportionem duæ BC cum AD ad duas AD, ut
duæ PR cum PS ad duas PS. sicut verò duæ AD ad BC, ita duæ
PS ad PR. antecedentes igitur ad suas simul consequentes in
eadem erunt proportionem. Quare sicut duæ BC cum AD ad duas
AD cum BC, ita duæ RP cum PS ad duas PS cum PR,
verum duæ quidem RP cum PS est utraque simul SR RP. bis
enim assumitur PR, semel verò PS. Cum autem lineæ DH ES
à lineis diuidantur equidistantibus ED OT HM, erit DK ad
KH, ut ER ad CS; KD verò est æqualis KH, erit ER ipsi
RS æqualis. erit igitur ER cum RP, hoc est PE ipsi SR RP
æqualis. duæ verò PS cum PR est utraque PS SR. bis enim al-
sumitur PS, semelquæ PR. & quoniam FS est æqualis ipsi SR.
quod quidem eodem modo ostenderetur, cum sit FS ad SR, ut
BH ad HK. erit FS cum SP, hoc est PF ipsi PS SR æqualis.
Quare ita se habet PE ad PF, ut duæ BC cum AD ad duas
AD cum BC. Centrum igitur grauitatis P trapezii ABCD
in linea est EF, quæ cōiungit parallelas AD BC. bisariam di-

6. huius.

1. sexti.

19. primi.

29. primi.

ex 4. sexti.

11. quinti.

18. quinti.

corol. 4.

quinti.

cor. 2. lem

ma ante 13.

huius.

1. lemma

in 13. huius

uifas

uitas, ita ut pars PE, quæ est ad minorem parallelam AD ad reliquam partem PE eam habet proportionem, quam dupla ipsius BC, quæ est maior æquidistantium, una cum minore AD, ad duplam minorem AD, cum maiore BC. ergo demonstrata sunt, quæ proposita fuerant.

S C H O L I V M.

Græcus eodex post ea verba, *cum sit HB tertia pars ipsius BD*, habet καὶ οὗτος ὁ σῆμα πικρὰλλος τὰ βῆτα, οὐκ τὰς δὲ, quorum quidem verba illa οὐκ τὰς perperam leguntur, quorum Ioco ponerem καὶ οὗτος ἐστὶ, ita ut sit hoc modo restituendum, καὶ οὗτος ὁ σῆμα πικρὰλλος τὰ βῆτα, ἀποκρίνηται ἐπὶ τῇ βῆτα.

Hæc sunt, quæ de centro gravitatis figurarum rectilinearum Archimedes scripta reliquit. Ex quibus maxima cerrè utilitas habetur; nequæ amplius de rectilineis figuris Archimedes pertractare voluit, ex dictis enim alia omnia dependent. Nam cetera gravitatis rectilinearum figurarum, quæ æquales angulos, lateraque æqualia habent, ex his inuenire poterimus, quæ quidem figure in circulo inscribi possunt. Quod sanè Federicus Commandinus in eius libro de centro gravitatis solidorum in prioribus propositionibus præstitit, aliaque nonnulla, & cetera gravitatis rectilinearum, figurarum in ellipsis, deinde ipsius circuli, & ellipsis centra gravitatis inuenit, omnesque demonstrationes in ijs, quæ in hoc libro iam demonstrata sunt, fundavit. præterea ex his etiam idem Commandinus in commentarijs libri Archimedis de quadratura parabolæ, (quoad praxim) gravitatis centrum cuiuslibet figure rectilinearæ adinuenit. Quod quidem nos quoque, ut initio polliciti fuimus, nonnullis mutatis idem ostendemus, hoc prius supposito.

Triangula in eadem basi constituta eam inter se proportionem habent, quam eorum altitudines.

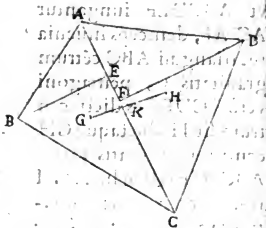
Hoc autem demonstratum est ab excellentissimis viris, virisque Euclidis interpretibus, Federico Commandino, & Christophoro Clauio, qui hanc propositionem post primam sexti libri Euclidis demonstrarunt.

PROBLEMA.

Cuiuslibet rectilineę figurę centrum grauitatis inuenire.

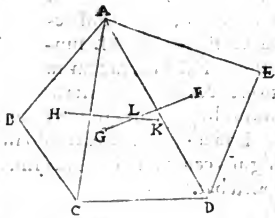
Triangulorum centrum grauitatis iam ab Archimede demonstratum est.

Sit itaque primũ quadrilaterum ABCD, cuius oporteat centrum grauitatis inuenire. Ducatur AC, quę quadrilaterum in duo triangula ABC ACD diuidet. à punctis quę BD ad AC perpendiculares ducantur BE DF. Inueniantur deinde ex dictis cętra grauitatis triangulorum ABC ACD. sintque puncta GH. iungaturquę GH, quę diuidatur in K, ita vt GK ad KH sit, vt DF ad BE. Dico punctum K centrum esse grauitatis quadrilateri ABCD. Quoniam enim triangula ABC ACD in eadem sunt basi AC, erunt inter se, vt altitudines. quare triangulum ACD ita se habet ad triangulum ABC, vt DF ad BE. hoc est GK ad KH. punctũ ergo K cętrum est grauitatis magnitudinis ex vtriusquę triangulis ABC ACD compositę; hoc est quadrilateri ABCD.



ex 6. bu.

Sit autem pentagonum ABCDE. iungaturquę AC AD. inueniaturquę trięuli ABC centrum grauitatis H. quadrilateri vero ACDE ex proximẽ demonstratis cętrum grauitatis inueniatur K. Iam vtrique constat (ducta HK) centrum grauitatis totius ABCDE in linea



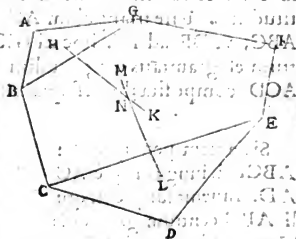
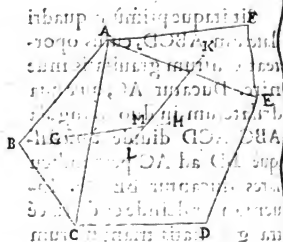
HK

HK existere. Rursus trianguli ADE centrum inueniatur F. quadrilateri verò ADCB punctum G iungaturque GF. erit eodem modo centrum grauitatis totius ABCDE in linea FG. sed est quoque in linea HK, ergo vbi se inuicem secant, vbi in L, centrum erit grauitatis pentagoni ABCDE solutus est.

In hexagonis similiter. vt ABCDEF iungantur AC AE, deinceps inueniatur trianguli ABC cētrum grauitatis G, pentagoni verò ACDEF ex dictis centrum sit H. ductaque GH centrum grauitatis totius ABCDEF erit in linea GH similiter centrum grauitatis trianguli AFE sit K, pentagoni verò AEDCB sit L, iunctaque KL, erit centrum grauitatis totius hexagoni in linea KL, verum est etiam in linea GH. ergo erit in M. in quo GH KL se inuicem secant.

Neque aliter in heptagono ABCDEFG, in quo ducantur BG CE. trianguli verò ABG cētrum grauitatis sit H. hexagoni autē GBCDEF, sit K. deinde trianguli CDE centrū grauitatis sit L, hexagoni verò CEFGAB sit M. iunctisque HK ML, eadem ratione centrum grauitatis totius heptagoni erit in vtraque linea Hk LM. ergo erit in N.

Eodemque prorsus modo in octagono, & in alijs deinceps figuris centrum grauitatis inuenietur, quæ quidem facere oportebat.



*

Cur autem hoc modo centra gravitatum in præfatis figuris positione tantum, & non determinatè ea in determinata linea, & in tali situ existerè inuenerimus, vt in parallelogrammis & in triangulis factum fuit ab Archimode; explicabitur in secundolibro post tertiam proportionem; vbi ostendemus, in quibus figuris determinatè inueniri potest centrum gravitatis.

Antequàm autem finem primolibro imponamus, reliquum est; vtea quæ in præfatione supposuimus ostendamus; primumquè quando secundùm rectam lineam aliqua diuiditur figura per centrum gravitatis, aliquando diuidi in partes semper æquales, & aliquando in partes inæquales.

PROPOSITIO

Figura dari potest, quæ per centrum gravitatis recta lineâ diuisa, semper in partes diuidatur æquales.

Sit parallelogrammum

ABCD, cuius centrum gra-

uitatis E. Ducaturquæ per

E vtriusque linea GEF, quæ

vel diameter est, vel mino-

ris est diameter, iam constat

parallelogrammum in duo

æqua esse diuisum. Si verò non est diameter, ducatur diametri

AC, BD, quæ per E transibunt. Quoniam igitur AF est æqui-

distans ipsi CG, erit angulus EAF ipsi ECC, & EFA ipsi EGC

æqualis, est autem AEF ipsi GEC ad verticem æqualis, basus

AE ipsi EC æquales; erit triangulum AEF triangulo GEC equa-

le, eodemquæ modo ostendetur triangulum FEB triangulo

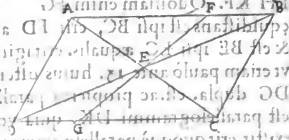
EGD, & triangulum AED ipsi BEC æquale. Ex quibus patet

figuram ex tribus triangulis compositam, hoc est figuram

FGDA ipsi FGCB æqualem esse, diuiditur ergo parallelogram-

mum à linea per centrum gravitatis ducta in partes semper

æquales, quod demonstrare oportebat.



ind. 8. 1. x

ipm AE

HGR. completumque figur

DC. de qua. ac. probat

est parallelogrammum in duo

æqua esse diuisum.

19. 1. 1. x

29. primi.

15. primi.

Hoc

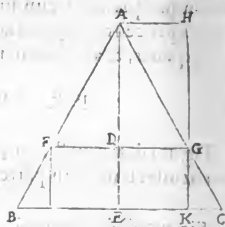
Hoc

Hoc idem multis alijs figuris accidet, vt pentagonis, hexagonis æquiangulis, & æquilateris, & alijs.

PROPOSITIO.

Figura dari potest, quæ per centrum grauitatis recta linea diuisa, non semper in partes diuidatur æquales.

Habeat triangulum ABC latera AB AC æqualia: trianguli verò centrum grauitatis sit D. à quo ipsi BC æquidistans ducatur FDG. Dico partem AFG minorem esse parte BFGC. ducatur ADE, quæ bifariam BC diuidet. & a puncto G ipsi AE æquidistans ducatur HGK. compleanturque figure EH KF. Quoniam enim FG



ex 13. bui

Lemma an-
te secundā
demonstra-
tionē 13 bu
ius.

ex 41. pri-
mi.

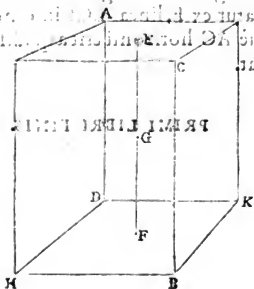
1. sexti.

æquidistans est ipsi BC, erit FD ad DG, vt BE ad EC. & est BE ipsi EC æqualis, erit igitur FD ipsi DG æqualis. vt etiam paulò ante 15. huius ostendimus. quare FG ipsius DG dupla. est, ac propterea parallelogrammum FK duplum est parallelogrammi DK. quia verò AD ipsius DE dupla exstitit, erit quoque parallelogrammum DH ipsius DK duplum. Quare DH ipsi FK est æquale. At verò quantam FG dupla est ipsius DG, erit triangulum AFG parallelogrammo DH æquale. triangulum igitur AFG parallelogrammo FK est æquale. Quare pars AFG parte DFGC minor exstitit, quod demonstrare oportebat.

Hinc perspicuum est, eandem figuram per centrum grauitatis diuisam, aliquando in partes inæquales, aliquando in partes æquales diuidi posse. in partes inæquales iam ostensum est hoc accidere per lineam FG: in partes verò æquales patet per lineam ADE, quæ triangulum ABC in duas æqua diuidit. triangulum enim ABE triangulo AEC est æquale, cum sint sub eadem altitudine, basesque BE EC inter se sint æquales.

Adhuc

Adhuc (veluti initio quoque diximus) si fuerit prisma, vt AB, cuius altera basis sit AC. tale verò sit prisma, vt plinum AC planis CH CK &c. sit erectum. sit autem iphus basis AC centrum grauitatis E. Dico si prisma suspendatur ex pu-



cto E, basim AC horisonti æquidistantem permanere. vt cognoscamus ea, quæ his libris pertractantur, ad praxim posse reduci. & ne aliquid absque demonstratione confirmatum relinquamus. hoc quoque ostendemus. hoc pacto.

Primum quidem ex ijs, quæ demonstrata sunt, rectilineæ figuræ AC centrum grauitatis inueniatur E. eodemquæ modo figuræ BD centrum grauitatis sit F. Iungaturquæ EF, quæ bifariam diuidatur in G. Iam patet punctum G centrum esse grauitatis prismatis AB, ex octaua propositione Federici Cōmandini de centro grauitatis solidorum, & ex corollario quintæ propositionis eiusdem libri lineam EF lateribus AD CB æquidistantem esse. quoniam autè plana CH CK ad rectos sunt angulos plano AC, erit CB eorum communis sectio eidem plano AC perpendicularis. ac propterea EF ipsi CB æquidistans plano AC perpendicularis existit.

19. vnde

m.

8 addit

Itaque intelligatur solidum AB ex E suspensum, tunc ex prima propositione de libra nostrorum mechanicorum pondus AB ex E suspensum numquam manebit, nisi recta EG fuerit horizonti perpendicularis. Quando autem EF erit horizonti perpendicularis, erit planum AC horizonti æquidistans.

14. undeci
mi.

tunc . n. EF tum horizonti, tum plano AC perpendicularis exister. Inuento igitur centro grauitatis E ipsius basis AC; si AB suspendatur ex E, linea EGF in centrum mundi tendet; planumque AC horizonti erit æquidistans, quod demonstrare oportebat.

PRIMI LIBRI FINIS.

G V I D I V B A L D I

E M A R C H I O N I B V S

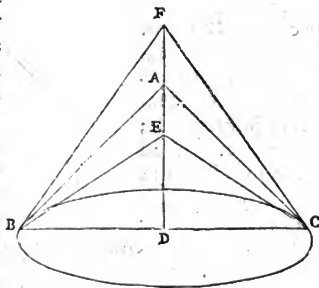
M O N T I S.

In Secundum Archimedis æqueponderan-
tium Librum.

P R Æ F A T I O.



Secundus Archimedis liber, ut initio primi libri præfati sumus, subtilissima theorematum speculatur. Vult enim Archimedes investigare centrum gravitatis plani conicæ sectionis, quæ parabole passim vocatur. quamvis Archimedes alio nomine, ac potius descriptione quadam sectione hæc nuncupari: veluti portio recta linea rectanguli, conicæ sectione cõtenta. Refert enim Eutocius Ascalonita in principio sui commentarii in libros conicorum Apollonij Pergei, ex sententia Gemini (cui Pappus etiam ex Aristæi sententia assentire videtur) quod qui ante Apollonium fuerunt, perfectam, & absolutam conorum cognitionem non habuerunt; inter quos respondit Archimedes. Nā inquit conum deficientes, ipsum per rectam anguli trianguli circumvolutionem manentem vno eorum, quæ circa rectum angulum sunt, latere considerarunt. ut habetur in definitionibus Euclidis undecimi libri elementorum. ut Conus ABC fit

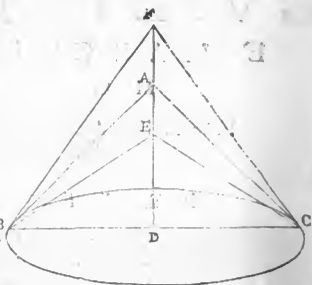


ex circumvoluto triangulo rectangulo ADC. conus verò EBC ex triangulo EDC, & conus FBC ex rectangulo triangulo

FDC.

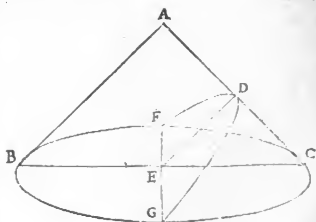
3. primi co
nicorum A
pol.

FDC. & si AD fuerit ip-
 si DC æqualis, conus
 ABC vocabitur rectan-
 gulus nam utcumquē
 ducto plano per axem,
 quod triangulum faciat
 ABC; erit angulus BAC
 ad coni verticem rectus:
 siquidem DAC recti di-
 midius existit, veluti
 DAB, pariratione si ED
 fuerit ipsa DC minor;
 erit conus EBC obtusi.



31. primi.

angulus: nam ducto per axem plano, habebit triangulum EBC angulum ad verticem coni BEC obtusum; cum sit BEC maior BAC. existente autem FD ipsa DC maiori, conus FBC acutiangulus nuncupabitur; quoniam triangulum per axem FBC angulum ad verticem coni F acutum possidebit; siquidem minor est BFC, quam BAC. Refert deinde, quod vnumquemque horum conorum eodem modo pisci secuerunt; ut sit rectangulus conus ABC; triangulum verò per axem sit ABC. in latere autem AC quoduis sumatur punctum D; ducaturque DE ad AC perpendicularis; & per DE ducatur planum plano ABC ere



Si

Si verò conus

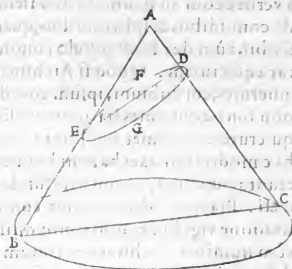
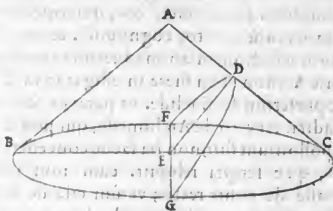
ABC fuerit ob-
triangulus, sitque
triangulum per
axem ABC, eò-
dem modo à quo-
vis puncto D, du-
cta DE ad re-
ctos angulos ipsi
AC, ac per DE
ducto plano ad

planum ABC erecto, quod conum secet, vt FDG, erit FDG
obtusianguli conij sectio, quæ vnâ cum recta FG vocatur por-
tio recta lineæ, obtusiangulique conij sectione contenta.

Similiter existet co-
nus acutiangulo ABC,
cuius triangulum per a-
xem sit ABC. & à puncto
D ducta sit DE perpen-
dicularis ipsi AC, du-
ctoquæ plano per DE ad
planum ABC erecto, e-
rit DFEG acutianguli
conij sectio.

Apollonius au-
tem Pergæus, qui ab-
solutissima commenta-
ria de conicis scripsit,
huiusmodi conos omnes vocauit rectos, ad differentiam coni
scaleni. coni enim recti axes habent basi bus erectos, scaleni ve-
rò nequaquam. & in scalenis latera triangulorum per axem
non sunt semper æqualia, quod semper conis rectis contingit.

Præterea sectionem rectanguli conij parabolē nominauit;
obtusianguli verò conij sectionem hyperbolē; acutianguli
conij ellipsim nuncupauit. & in quocunque
cono tam recto, quàm scaleno has tres inesse sectiones demo-



strauit

strauit. Ex quibus colligit Geminus (quem Eutocius, alijque complures secuti sunt) eos, qui ante Apollonium extitere, constantium rectos cognouisse. & in vnoquoque cono vnā tantum sectionem animaduertisse. quod quidem si de ijs, qui ante Archimede[m] fuere intelligatur, ad nitū fortasse poterit, ac praesertim de Euclide. vt patet ex definitione conij ab eo tradita. At verò de Archimede, qui post Euclidem, ante verò Apollonium fuit, non ita facile concedendum videtur. Nam ex ijs, quae scripta reliquit. eum non solum notitiam habuisse de conis rectis; verum etiam de scalenis facile ex ipsius scriptis conijci potest. In primo enim libro de sphaera & cylindro multis in locis, & in septima, octaua, nona, decima quarta, decima quinta, propositiones, alijsque in locis conos nominatim requireres, quod quidem secundum ipsum sunt, qui in eius superficie aequales habent rectas lineas a vertice conij ad basim ductas. item in epistola quoque libri de conoidibus & sphaeroidibus, quam Archimedes Desithes scribit. cum de obtusiangulo conoide verba facit, conum vocat aequicrurum. Quod si Archimedes hos conos vocauit aequicrures, cui dubium, ipsum eos ad differentiam eorum, qui non sunt aequicrures ita nuncupasse, qui verò non sunt aequicrures ex ipso met Apollonio sunt scaleni; nam aequicrures hoc modo conij axes habent basibus erectos, qui igitur non erunt aequicrures, eorum axes suis basibus nunquam erunt erecti. Praeterea idem quoque confirmari potest ex demonstratione vigesima quinta propositionis eiusdem libri, in qua cum nominet Archimedes conum rectum praecul dubio ad differentiam eorum, qui non sunt recti ita eum nuncupauit. nam si Archimedes (ex illorum sententia) conos tantum rectos cognouisset quorum his in locis conum rectum, vel aequicrurum nominasset, sibi sibi fuisset conum tantum dixisse. Neque verò dicendum est Archimede[m] per cono recto intellexisse conum rectangulum eo modo, quem supra exposuimus, nam in ea propositione, dum constituit hunc conum, non confurgit conus rectangulus, sed obtusiangulus, quapropter conum rectum nominat ad differentiam conij scaleni. Ceterum ut manifeste ostendamus Archimede[m] conos cognouisse

uisse scalenos, consideranda est octaua propositio libri de conoidibus, & sphæroidibus, in qua proponit Archimedes conum constituere, & inuenire, in quo sit sectio ellipsis data, vertex autem coni in linea existat à centro ellipsis ad rectos angulos ellipsis plano erecta. Ex qua constructione planè apparet, Archimedem (vertex eius demonstratione constat) hoc in loco querere, & inuenire conum proculdubio scalenum. vt etià ex nona eiusdem libri propositione perspicuum esse potest; in qua vt plurimum conus inuenitur scalenus. Ex quibus manifestissimè patet Archimedem non solum de conis rectis, verum etiam de conis scalenis notitiàm habuisse. Porro ea verba, quæ refert Eutocius ex sententia Heraclij, qui Archimedis vitam literis mandauit, id ipsum satis manifestant. Heraclius enim, inquit Archimedem quidem primùm conica theoremata fuisse aggressum; Apollonium verò, cum ea inuenisset ab Archimede nondum edita; tanquam eius propria edidisse. quod quidem etiam ex ipsiusmet Archimedis scriptis confirmari potest. in libro namque de conoidibus, & sphæroidibus, ante quartam propositionem vbi Archimedes theorema proponit alibi demonstratum, inquit, *Hoc autem ostensum est in conicis elementis.* in principio etiam libri de quadratura parabolæ, cum nonnulla proposuisset, post tertiam propositionem scilicet, inquit *Demonstrata autem sunt hæc in elementis conicis.* nonne igitur constat Archimedem elementa conica scripsisse? Obijciat verò aliquis, non propterea constare, hæc elementa conica, quorum meminit Archimedes, ipsiusmet esse Archimedis; cum non affirmet, hæc fuisse ab ipso demonstrata. verum illud in primis manifestum est, tempore Archimedis conica elementa extitisse. vt nonnulli Euclidem quatuor conicorum libros edidisse affirmât; sicut Pappus in septimo Mathematicarum collectionum libro asserit. Sed ex modo loquendi Archimedis planè constat hæc fuisse ab ipso conscripta. Nam quando Archimedes aliqua supponit ab alijs demonstrata, tunc addere consuevit, illa ab alijs demonstrata esse, vt in vndecima propositione de conoidibus, & sphæroidibus, cum inquit. *omnis coni ad conum proportionem compositam esse ex proportionibus basium, & proportionibus altitudinum;* quod quidem, quia ab alijs demonstratum fuerat, sta-

tim inquit, *demonstratum est ab iis, qui ante nos fuerunt*. similiter in libro de sphaera, & cylindro ante propositionem decimam septimam, cum nonnulla supposuerit ab alijs demonstrata inquit. *Hæc autem omnia à superioribus sunt demonstrata*. In secunda verò parte quæ propositiōis huius secundi libri cū inquit, *De monstratum est enim aliis in locis portiones sesquitercias esse triangulorū*. quod quia ipsemet assecutus est in libro de quadratura parabolæ, idcirco non addit ab ipso hoc ostensum fuisse. Aliaque huiusmodi loca breuitatis studio omitto ostendentia ea, quæ Archimedes supponit tanquam demonstrata, quādo non addit ab alijs ostensa esse, à se ipso demonstrata fuisse, ut in demonstratione decimæ quartæ propositionis primi libri, nec non ex octaua huius secundi libri demonstratione; alijsquæ locis perspicuum esse potest. Quare tū ex præfatis Archimedis locis, tū Heraclij testimonio manifestè elici potest, Archimedes elementa conica scripsisse. Neque verò quicquā nos turbare debet, quod Apollonius conic sectionibus nomina imposuerit; si tamen ipse primus fuit; cum eas proprijs nominibus, ut potè parabolæ, hyperbolæ, & ellipsim nuncupet; & in quolibet cono omnes agnouerit sectiones. Nam quamuis vsque ad Archimedis tempus hi termini nondum extiterint; & in singulis conis prisca illi vnicam tantum cognouerint sectionem; Archimedes tamen ulterius progressus est. etenim hæc quoque sectionū nomina ipsi fortasse minùs ignota fuerunt: quandoquidem in demonstratione nonæ propositionis de conoidibus, & sphaeroidibus ellipsim nominat. Præterea non solum cognouit Archimedes conos secari posse planis lateribus coni erectis, verum etiam alijs modis: quod quidem exemplo ellipsis manifestari optimè potest. Nam in octaua propositione eiusdem libri ellipses latus coni ad angulos rectos minimè secant. veluti quoque in nona propositione idè sæpè cōtingit. At verò in eodè adhuc libro ante primā propositionem inquit Archimedes. *Si conus plano secetur cum omni eius lateribus coeunti, sectio vel erit circulus, vel acutianguli coni sectio*. Vnde perspicuum est non in vno duntaxat cono acutiangulo, verum in omnibus conis sectionem ellipsis cognouisse. Præterea ex hoc loquendi modo liquet ipsum sectionem quo

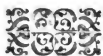
que

que nouisse subcontrariam; quæ cum sit basi subcontrariæ posita, oïa latera coni secat; & tñ nō est ellipsis, sed circulus. quapropter si in omnibus conis ellipsis nouit sectionem, cur in ipsis, & parabolas, & hyperbolas minus animaduertit? cum sit manifestum ex dictis in cono obtusiangulo & hyperbolæ & ellipsim; in rectangulo autem parabolæ, ellipsimquæ cognouisse? hōc certè non est asserendum. Ex hoc enim perspicuum est Archimedes cognouisse conos secari posse planis, quæ non sint semper ad coni latus erecta. dormitalleque Euerocium Geminum, & alios secus hac in parte de Archimede sentientes. Amplius nō ne cognouit etiam Archimedes secari posse rectangulos conoides, itidemquæ & obtusiangulos planis, quæ neque sint per axem ducta, neque axi æquidistantia; neque super axem erecta. vt in duodecima, decimatertia, & decima quarta propositione eiusdem libri patet. quomodo itaque his quoque modis quemlibet conum secari posse ignorauit? Non est igitur ambigendum Archimedes cognouisse conos secari posse planis ad latus coni differentem inclinationem habentibus. Ex quibus perspicuum est, ipsum in omnibus conis omnes inesse sectiones omnino animaduertisse. At si concedamus etiam sua tempestate nondum sectionibus ipsis propria fuisse imposita nomina; tam eam parabolæ, quæ erat rectanguli coni sectio; quàm quæ erat sectio alterius coni, cum sit eadem sectio, eodem nomine nuncupabat; nempe rectanguli coni sectionem. Et hoc, quia prius hæc sectio cognita fuit in cono rectangulo (vnde sibi nomen vindicauit) quàm in alio. quod idem dicendum est de alijs sectionibus. Vt manifestum esse potest exemplo sectionis acutianguli coni. Archimedes enim eodem loco, ante primam scilicet propositionem de conoidibus, & spheroidibus inquit, *Si cylindrus duobus planis æquidistantibus secetur; quæ cum omnibus ipsius lateribus coeant, sectiones, uel erunt circuli; uel conorum acutiangulorum sectiones.* vocat igitur Archimedes acutianguli coni sectionem, tam coni sectionem, quàm sectionem cylindri. veluti etiã in decimatertia, & decima quarta propositione eiusdē libri acutianguli coni sectio ab ipso ea nuncupatur sectio, quæ oïa latera tam conoidis

S. primi conicorū Apoll.

rectanguli, quàm obtusianguli abscindit. dummodo non sit
 ad axem erecta. nullaquè alia de causa hæ sectiones omnes i-
 dem acutianguli conicæ sectionis nomen obtinuerunt; nisi quia
 prius hæ sectiones à cono acutiangulo nomen accepit, quando-
 quidem in ipso fortasse primùm cognita fuit, quam in alijs.
 Ex dictis itaque manifestum est, sententiam Heraclij veram
 esse posse, & rationi valdè consentaneam; Archimedes scili-
 cet elementa conica scripsisse; Apolloniumquè, cum ea ab Ar-
 chimede nondum edita inuenisset, sicut propria sua edidisse.
 Omitto interim multa ab Archimede in eius libris supponi,
 quæ non nisi in conicis esse debebant, quæ quidem habetur
 solum in conicis Apolloni. Negandum tamen non est, ut
 Eutocius quoque affirmat, ipsum Apollonium multa auxisse,
 multaquè ad conica spectantia adinuenisse. ut ipsemet Apol-
 lonius in epistola ad Eudemum fateatur. cum tamen non sit
 semper facilè inuentis addere. Sed de his hæcenus. sat sit au-
 tem nouisse, Archimedes, quâdo in hoc libro nominat por-
 tionem rectæ lineæ, rectanguliquè conicæ sectione contentam,
 eam significare sectionem, quæ parabole nuncupatur.

GVIDI V BALDI

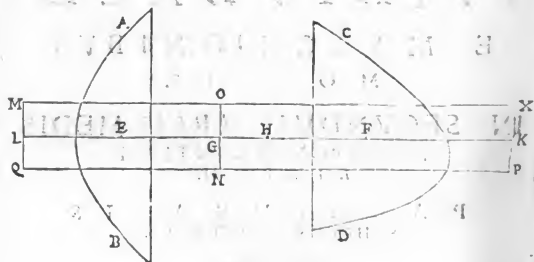
E MARCHIONIBVS
MONTIS.IN SECVNDVM ARCHIMEDIS
ÆQVEPONDERANTIVM
LIBRVM.P A R A P H R A S I S
SCHOLIIS ILLVSTRATA.

P R O P O S I T I O. I.



I duo spacia recta linea; & re-
ctanguli confectione conten-
ta, quæ ad datam rectam lineam
applicare possumus, non ha-
beant idem grauitatis centrũ;
magnitudinis ex vtrisque i-
pſorum compositæ centrum
grauitatis erit in recta linea, quæ
ipſorum centra
grauitatis coniungit; ita diuidens dictam rectam li-
neam, vt ipſius portiones permutatim eandem ad
inui cem proportionem habeant, vt spacia.

Sint



Sint duo spacia $ABCD$, qualia dicta sunt. ipsorum autem centra gravitatis sint puncta EF . iungaturquè EF , quæ diuidatur in H ; & quam proportionem habet AB ad CD , eadem habeat FH ad HE . ostendendum est magnitudinis ex utrisquè $ABCD$ spaciis composita centrum gravitatis esse punctum H . sit quidem ipsi EH utraque ipsarum FG FK æqualis; ipsi autem FH , hoc est GE (sunt enim EH GF æquales, à quibus dempta communi GH remanent EG HF æquales) sit æqualis EL . & quoniâ FH est æqualis LE , & FK ipsi EH , erit & LH ipsi KH æqualis. Cum autem sit FH ad HE , ut AB ad CD ; ipsi verò FH utraque sit æqualis LE EG . ipsi autem HE utraque æqualis GF FK . erit etiâ ut LG ad GK , ita AB ad CD . cum sit LG ad GK , ut FH ad HE ; dupla enim est utraque LG GK utriusque FH HE . At uerò circa punctum E ipsius AB , quod est eius centrum gravitatis, ex utraque parte nec LG ipsi LG æquidistantes ducantur MO QN , quæ æqualiter ab LG distent, ductis scilicet MQ ON æquidistantibus, sint LM LQ GO GN inter se æquales; ita ut spaciū MN sit spacio AB æquale: quod quidem applicatum est ad lineâ LG . erit utique ipsius MN centrum gravitatis punctum E . cum sit punctum E in medio lineæ LG , quæ bifariam diuidit latera opposita MQ ON parallelogrammi MN . compleatur itaque spaciū NX . habebit quidem MN ad NX proportionem,

quam

2. cor. 9.
primibus.

quam habet QN ad NP, hoc est LG ad GK. habet autem & AB ad CD proportionem ipsius LG ad GK. ut igitur AB ad CD, sic est MX ad NX. & permutando, ut AB ad MN, ita CD ad NX. æquale autem est AB ipsi MN, erit igitur & CD ipsi NX æquale. Centrum autem gravitatis ipsius NX est punctum F; propterea quod est in medio lineæ GK, quæ parallelogrammi NX opposita latera ON XP bifariam secat. & quoniam æqualis est LH ipsi HK, totaque LK opposita latera MQ XP bifariam dividit, totius PM centrum gravitatis erit punctum H. Verum ipsum MP æquale est utrique MN & NX; quorum, cum sint centra gravitatis EF, æqueponderabunt spacia MN NX ex distantijs FH HE. si igitur loco parallelogrammorum MN NX ponatur AB in E, & CD in F, cum sit AB ipsi MN, & CD ipsi NX æquales, spacia AB CD ex distantijs FH HE æqueponderabunt. ac propterea magnitudines ex utrisque AB CD compositæ centrum gravitatis est punctum H. quod quidem propositum fuit.

6. quinti.

2. cor. 9. primi libri.

8. post huius

S C H O L I V. M.

Cum sit intentio Archimedis nonnulla pertractare ad parabolas spectantia, primum iacit fundamentum, parabolas nempe ita se habere, ut permutatim distantiarum, ex quibus sunt collocatæ, se habent. & quavis uniuersum, atque in omnibus mutuatam hanc convenientiam ex dictis ex primo libro deprehendere liceat, hoc tamen loco peculiariter voluit ad huiusmodi doctrinam id ipsum in parabolis demonstrare. & quamvis in primo libro dixerit Archimedes magnitudines æqueponderare, quando ita se habent inter se, ut distantiarum permutatim se habent; hoc autem loco querit centrum gravitatis magnitudinis ex parabolis compositæ non sunt tamen propositiones diuersæ. nam & in primo libro dum in demonstratione querit proportionem distantiarum, ostendit, ubi nam sit centrum gravitatis magnitudinum. quare quavis propositiones videantur diuersæ, non sunt tamen diuersæ, etenim ut post tertiam primi libri propositionem adnotauimus,

6. 7. primi huius.

hæc

hæc planæ se consequuntur, vt exempli gratiâ in figura punctum H centrum est gravitatis magnitudinis ex vtriusque AB CD compositæ. ergo AB & CD ex distantijs HE HF æqueponderant. & è contra. hoc est AB CD æqueponderant ex distantijs EH HF . ergo punctum H centrum est gravitatis magnitudinis ex vtriusque AB CD compositæ; cū sit EHF recta linea. Solent autem mathematici aliquando eandem propositionem pluribus medijs demonstrare; idcirco considerandum est, Archimedem in hac propositione alio vt medio ad ostendendum punctum H centrum esse gravitatis, quousus est in sexta propositione primi libri. cū in primo libro per diuisionem magnitudinum, diuisionem quæ distantiarum vniuersaliter demonstrat centrum gravitatis magnitudinum. hoc autem loco per parallelogramma MN NX parabolis æqualia, & circa centra gravitatis EF constituta, inuenit centrum gravitatis magnitudinis ex vtriusque parallelogrammis MN NX compositæ. quod est quidē punctum H . medium nempe totius parallelogrammi MP . quod idem punctum H centrum est gravitatis vtriusque paraboles AB CD in EF collocatæ.

ex 9. & 10
primi libri.

Ex his obseruandum occurrit, hanc esse peculiarem methodum, quæ possumus quorumlibet planorum æqueponderationem ostendere; hoc est plana ex distantijs eandem permutatim proportionem habentibus, vt eadem met plana, æqueponderare; dummodo ipsis æqualia parallelogramma constituere possimus. ac propterea supponit Archimedes, nos posse applicare ad rectam lineam spacium æquale spacio recta linea, rectanguliquè coni sectione contento. quod quidē spacium supponit parallelogrammum existere; cū punctum E centrum sit gravitatis spacij MN , est F spacij NX . punctum verò H totius PM . quod si MN NX & MP non essent parallelogramma, neque puncta E F H eorum centra gravitatis existerent. vt ex demonstratione patet. supposuit tamen Archimedes nos posse applicare ad rectam lineam parallelogrammum æquale spacio recta linea, rectanguliquè coni sectione contento; quia duplici medio in

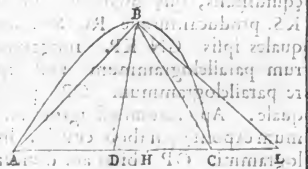
libro

libro de quadratura parabolæ, propositione scilicet decimale prima, & vigesima quarta, docuit quamlibet portionem rectæ lineæ, rectanguliquè conijectione contentam sesquiterciam esse trianguli eandem ipsi basim habentis, & altitudinè equalem. Ex qua propositione facile constat nos parabolæ spaciū ad rectam lineam applicare posse, vt propositum fuit hoc modo.

PROBLEMA.

Ad datam rectam lineam datæ parabolæ equale parallelogrammum applicare, ita vt data linea opposita parallelogrammi latera bifariam diuidat.

Data sit parabola ABC, sitquè data recta linea GK, oportet ad GK parallelogrammum applicare æquale portioni ABC, ita vt GK bifariam diuidat opposita parallelogrammi latera. Constituatursu-



per AC triagulum ABC, quod basim habeat AC, eandemquè portionis altitudinè, quod quidè sit, inuèrta diametro DB, quæ parabolam in B secet, iunctisq; AB BC, erit trique parabolæ ABC triaguli ABC sesquitercia. Itaque diuidatur AC in tria equalia, quarum vna pars sit CH, producatursq; AC, fiatquè CL ipsi CH equalis: erit sane AL ipsius AC sesquitercia. Et ob id (iuncta BL) erit triagulum ABL triaguli ABC sesquitercium. Iunt quippè triagula ABL ABC inter se, vt bases AL AC. ac per consequens triagulum ABL parabolæ ABC existit equale. Applicetur itaque ad lineam GK parallelogrammum GS equale triagulo ABL. erit GS parabola

44. secūdi conicorum Apoll. 17 24. Arch. d. quad. parabol.

1. sexti.

ex 44. primi.

huius figuræ inscriptæ angulos, qui sunt vertici
portionis proximi, eosquē deinceps coniungen-
tes, basi portionis æquidistantes esse; bisariamquē
à diametro portionis diuidi; diametrum verò in
proportionē diuidere numeris deinceps impari-
bus. vno denominato ad verticem portionis. Hoc
autem ordinatē ostensum est.

S C H O L I V M.

Scopus Archimedis in hoc secundo libro, vt initio primi
diximus, est inuenire centrum grauitatis paraboles. & vt de-
ducat nos in hanc cognitionem, quadam vtitur figura rectili-
nea in parabole inscripta, quæ plurimum conducit, & est tā
quam medium ad inueniendum hoc grauitatis centrum. his
igitur verbis docet, quomodo in parabole inscribenda sit hæc
figura; in quibus multa quoque proponit tanquam sit pro-
positio quadam; in qua multa sint ostendenda. quorum ta-
men demonstrationem omisit, ac tanquam ab eo alibi de-
monstratam. Horum autem ex Apollonij Pergæi conicis
demonstrationem elicere quidem potuissimus. at quoniam
Archimedes ipse nonnulla ad hæc spectantia alijs in locis de-
monstrauit, ideo Archimedes per Archimedes declarare o-
portunum magis nobis visum est.

Sit portio contenta recta linea, rectanguliquē confectione
ABC, cuius diameter BD. Iunganturquē AB BC, diuida-
tur deinde AB bisariam in E, a quo ipsi BD æquidistans

tur KN FL IM, quæ diametrum BD secant in punctis STV. ostendendum est, lineas KN FL IM basi AC æquidistantes esse. deinde diametrum BD lineas KN FL IM bifariam in punctis STV diuidere. postremo lineas KN FL IM ita diametrum BD dispescere, ut posito vno BS, linea ST sit tria, TV quinque; & VD septem. Producantur FE KH ad RX. quoniam enim FR est æquidistans BD, erit AE ad EB, ut AR ad RD; estque AE ipsi EB æqualis, ergo AR ipsi RD æqualis existit. eodemque modo ostendetur FX æqualem esse XT. quandoquidem est FX ad XT, ut FH ad HB. similiterque ad alteram partem, existentibus LONP ipsi BD æquidistantibus, erit DO ipsi OC æqualis, & TP ipsi PL. quod quidem eodem prorsus modo demonstrabitur. Quoniam autem AC bifariam à diametro diuiditur in puncto D, erit DR ipsi DO æqualis, cum vnaquæque sit dimidia ipsarum AD DC æqualium. est igitur RD dimidia ipsius AD, quæ dimidia est basis AC. quod idem euenit ipsi DO. quare BD sesquitercia est ipsius FR, & ipsius LO, ex decima nona Archimedis de quadratura paraboles. ac propterea eandem habet proportionem BD ad FR, quam ad LO. vnde sequitur FR æqualem esse ipsi LO. & ob id FL ipsi AC æquidistantem esse. & FT ipsi RD, & TL ipsi DO æqualem. vnde FT ipsi TL æqualis existit. eademque ratione prorsus in portione FBL ostendetur KN ipsi FL, ac per consequens ipsi AC æquidistantem esse. & KS ipsi SN æqualem existere. Producatu IG ad Z, quæ ipsam AB secet in g. linea vero LO secet BC in Q; ductaque MY ipsi BD æquidistans ipsam secet BC in x. & quoniam IZ est æquidistans FR, erit AG ad GF, ut AY ad gE, & AZ ad ZR. & est AG ipsi GF æqualis, erit igitur AY ipsi gE, & AZ ipsi ZR æquales. Eodemque modo ostendetur C ipsi dQ, & CY ipsi YO æqualem esse. quoniam autem in portione AFB dimidia basis ducta est EF, à puncto autem g, hoc est à dimidia dimidiæ basis AB, est enim g dimidia ipsius AE, quæ dimidia est basis AB, ducta est gl diametro æquidistans, erit EF sesquitercia ipsius g, parique ratione ostendetur QL sesquiterciam esse ipsius M. quare ut FE ad g, ita LQ ad M. ob similitudinem

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

133

autem

α qualis, quæ cum sint ipsi BD æquidistantes, erunt & inter se parallelæ. quare IM ipsi AC est æquidistans. Quoniam itaque AR est æqualis CO, & horum dimidia, hoc est RZ ipsi OY æqualis erit. atqui DR est ipsi DO æqualis, ergo DZ ipsi DY existit æqualis. ipsi verò DZ est æqualis IV, & ipsi DY æqualis VM. erunt igitur IV, VM inter se æquales. iam itaque ostensum est, lineas KN FL IM, quæ coniungunt angulos figuræ in parabole planè inscriptæ, ipsi AC æquidistantes esse. Diametrum quæ BD ipsas in punctis STV bifariam dissecere.

33. primi.

34. primi.

Quoniam itaque in portione FBL à dimidia basi ducta est TB, a dimidia verò dimidiæ basis ducta est XK, erit BT sesquitercia ipsius KX, hoc est ipsius ST. est enim KT parallelogrammum, & ST ipsi KX æqualis. Si igitur ponatur BT quattuor, erit ST tria, & BS vnum. similiter quoniam BD sesquitercia est ipsius FR, hoc est ipsius TD, cum sit TD ipsi FR æqualis. si itaque ponatur BD sexdecim, erit vnaquæque FR TD duodecim. & TB quattuor, ut positum fuit. Quoniā autem (ut diximus) est BD ad ER, ut DA ad AR, erit BD dupla ipsius RE. quare si BD est sexdecim, erit RE octo. & quoniam est FR duodecim, erit EF quattuor. est autem FE ipsius I9 sesquitercia, erit igitur I9 tria. & quoniam est ER ad 9Z, ut RA ad AZ, erit ER dupla ipsius 9Z. ac propterea erit 9Z quattuor, cum sit ER octo, & est 9I tria, tota ergo IZ, hoc est DV, septem existet. sed quoniam est DT duodecim, cuius pars DV est septem, erit reliqua VT quinque. Posito igitur BS vno, erit ST tria, TV quinque, & VD septem, quod erat quoque demonstrandum. Et hæc sunt quæ ab Archimede proposita fuerant.

19. Archimedis de quad. parabol.

34. primi.

Ex his tamen nonnulla quoque colligemus ad ea, quæ sequuntur necessaria, ac primum quidem constat BD quadruplam esse ipsius BT, & ipsius FE.

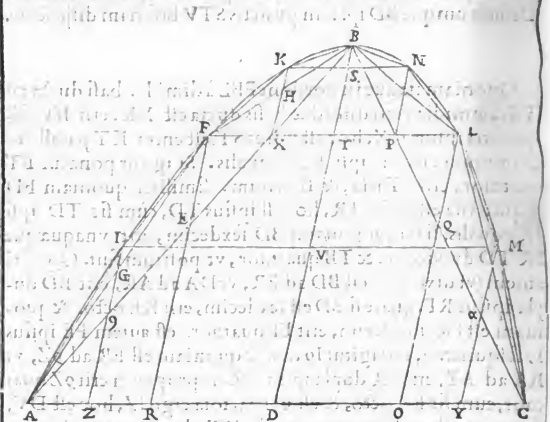
H

Osten-

Ambr. 2

Ostensum est enim BD sexdecim esse, & BT quatuor, & FE
 itidem quatuor existere. Ex demonstratione autem Archime-
 dis decimæ nonæ ptopositionis de quadratura parabolæ cla-
 re elicitur BD quadruplam esse ipsius BT.

Ex quibus etiam sequitur FE QL inter se æquales esse. am-
 bo enim sunt, vt quatuor.



Præterea ostendendum est triangulum AFB triângulo BLC
 æquale esse, portionemquæ parabolæ AFB portioni BLC æqua-
 lem. Amplius triangulum AIF triângulo CML, & portio-
 nem AIF portioni CML æqualem esse, & reliqua triângula
 reliquis triângulis, ac portiones portionibus æquales esse.

Ex vigesima prima propositione Archimedis de quadratu-
 ra parabolæ triangulum ABC vniuscuiusque triânguli AFB
 BLC est octuplū. ergo ad ambo eandē hēt proportionē. qua-
 re triângula AFB BLC inter se sunt æqualia. At vero quoniā

9. quinti.

portio

portio AFB trianguli AFB est ſeſquitercia, quemadmodum
 portio BLC trianguli BLC, erit portio AFB ad triangulum
 AFB, vt portio CLB ad triangulum CLB. & permutando
 portio AFB ad portionem CLB, vt triangulum AFB ad
 ipſum CLB. triagula verò ſunt æqualia; ergo portiones AFB
 CLB inter ſe ſunt æquales. Eademquè ratione triangulū AFB
 octuplum eſt trianguli AIF, & triangulum CLB octuplum
 ipſius CML. vnde triagula AIF CML ſunt æqualia. et ea-
 rum quoque portiones AIF CML ſunt æquales, ſiquidem
 ſunt triangulorum ſeſquiterciæ. Et hoc modo reliqua trian-
 gula FKB LNB, & portiones FKB LNB, oſtendētur æqua-
 les. cū ſit triangulum FBL dictorum triangulorum octu-
 plum. quod oportebat quoque demonſtrare.

17. 24. Ar-
 chimedes
 de quad.
 parab.
 16. quinti
 21. Archi-
 medis de
 quad. pa-
 rab.

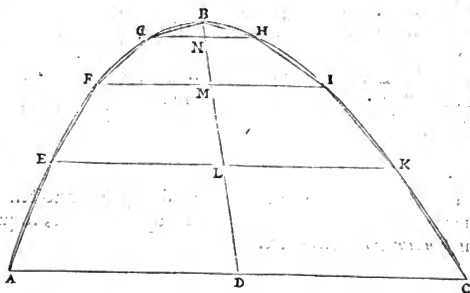
His demonſtratis ſequitur Archimedes quaſi connectens ſe-
 quentem propoſitionem cum ijs, quæ ſuppoſita ſunt, inqui-
 ens, *ſi autem & in portione &c.*

PROPOSITIO. II.

Si autem & in portione recta linea, rectangu-
 liquè conſeſſione contenta, figura rectilinea pla-
 nè inſcribatur, inſcriptæ figuræ centrum grauita-
 tiſerit in diametro portionis.

Sit portio ABC , qualis dicta est, & in ipsa planè inscribatur rectilinea figura $AEFGBHIKC$. portiois verò diameter sit BD . ostendendum est, rectilineam figuram centrum gravitatis esse in linea BD . iungantur GH FI EK . quæ ipsi AC , & inter se æquidistantes erunt. hæc verò lineæ diametrum BD secant in punctis NML .

ex demō
stratis.



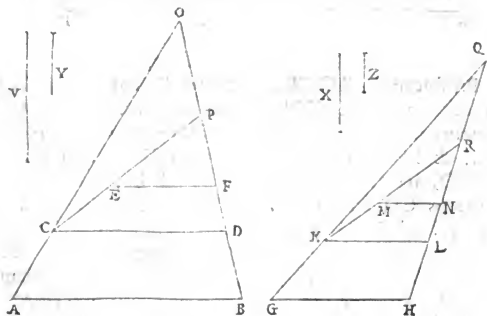
15. primi
huius.

13. primi
huius.

Quoniam enim lineæ GH FI EK bifariam sunt à diametro BD divisa in punctis NML , trapezium $AEKC$ duas habebit lineas æquidistantes AC EK , quas bifariam dividit DL , quare trapezii $AEKC$ centrum gravitatis est in LD . at ob eandem causam trapezii $EFIK$ centrum est in ML ; trapezii verò $FGBH$ centrum est in MN ; lineæ enim LM MN bifariam dividunt parallela, latera EK FI GH , sed & trianguli etiam GBH centrum gravitatis est in BN . quippe cum BN ipsam GH bifariam dividat. perspicuum est totius rectilineæ figuræ $AEFGBHIKC$ centrum gravitatis esse in linea BD . quod demonstrare oportebat.

S C H O L I V M.

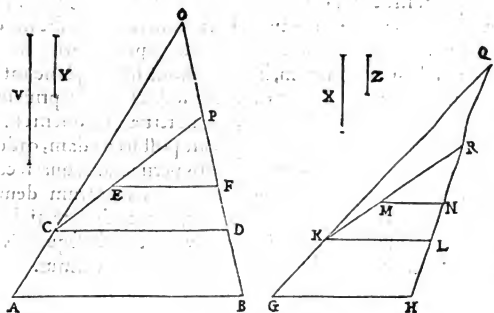
Ecce quò Archimedes incipit inuestigare centrum grauitatis paraboles, nam ex hoc, quod ostendit centrum grauitatis figuræ in portione planæ inscriptæ esse in diametro portionis, statim colligit in quarta propositione centrum grauitatis paraboles in diametro quoque ipsius portionis existerè. interponit autem Archimedes sequentem propositionem. nã antequam inueniat centrum grauitatis paraboles, opus habet prius ostendere centra grauitatis duarum, & vt ita dicam omnium parabolarum diametros in eadem proportionè secare. ad quod demonstrandum, hanc passionè figuris planæ inscriptis prius acciderè ostendit. potuisset què Archimedes prius quartam propositionem ostendere, quam tertiam; sequentem verò propositionem immediatè posuit post secundam, ordo enim sic postulat. etenim ambæ de ijs pertractant, quæ rectilineis figuris planæ inscriptis accidunt. Præterea earum demonstrationes ferè circa eadem versantur, cùm iisdem rectis lineis in portionibus eodem modo ductis vtantur; ob sequentis verò propositionis intelligentiam hæc prius ostendemus.



L E M M A I.

Eandem habeat proportionem AB ad CD, quam habet GH ad KL. CD verò ad EF eã, quã habet KL ad MN. sint què

AB CD EF inter se æquidistantes. similiter GH KL MN æquidistantes, sint autem ductæ BDF HLN rectæ lineæ; sitque BD ad DF, vt HL ad LN. sitque maior AB quàm CD, & CD, quàm EF. vnde erit quoque GH maior KL, & KL, quàm MN. iunctisque AC CE, & GK KM. Dico spaciū ACDB ad spaciū CEFD eandem habere proportionem, quam spaciū GKLH ad spaciū KMNL.



Producantur AC CE, quæ cum BF conueniant in OP. productæque GK KM cum HN conueniant in QR. concurrent enim, quoniam CD KL sunt minores ipsis AB GH, & EF MN minores ipsis CD KL. Fiatque vt AB ad CD, ita CD ad V. & vt GH ad KL, ita KL ad X. deinceps CD ad EF, ita EF ad Y. & vt KL ad MN, ita MN ad Z. Quoniam igitur triangulum ABO simile est triangulo CDO, cum sit CD æquidistans ipsi AB. habebit triangulum ABO ad CDO, proportionem, quam habet AB ad CD duplicatam. hoc est quam habet AB ad V. Eodemque modo ostendetur triangulum GHQ ad KLQ ita esse, vt GH ad X. quia verò AB CD V ita se habet, vt GH KL X, erit ex æquali AB ad V, & GH ad X. triangulum igitur ABO eandem habet proportionem ad

CDO,

11. sexti.

9. sexti.

21. quinti.

CDO, quam triangulum GHQ ad KLQ. quare diuident-
 dospaciū ACDB ad triangulum CDO est, vt spaciū
 GKLH ad triangulum kLQ. Rursus quoniam ob triangu-
 lorum similitudinem ABO CDO, ita est AB ad CD, vt
 BO ad OD. similiter ob similitudinem triangulorū GHQ
 KLQ ita est GH ad kL, vt HQ ad QL. & est AB ad CD,
 vt GH ad KL, erit BO ad OD, vt HQ ad QL. & diui-
 dendo BD ad DO, vt HL ad LQ. deinde conuertendo DO
 ad DB, vt LQ ad LH, & est BD ad DB, vt HL ad LN, leuit
 ex equali DO ad DE, vt LQ ad LN. Quoniam autem simili-
 lium triangulorum CDP EFP latus CD ad latus EF ita se
 habet, vt DP ad PF. similiter existentibus similibus triangu-
 lis KLR MNR ita est KL ad MN, vt LR ad RN, & vt CD
 ad EF, ita est KL ad MN, erit DP ad PF, vt LR ad RN.
 & per conuersionem rationis PD ad DF, vt RL ad LN. &
 conuertendo DF ad DP, vt LN ad LR. diximus autē OD
 ad DF ita esse, vt QL ad LN, & est DF ad DP, vt LN ad
 LR. ergo ex equali erit OD ad DP, vt QL ad LR. At verò
 quoniam ita est OD ad DP, vt triangulum OCD ad PCD,
 & vt QL ad LR, ita est triangulum QKL ad triangulū RKL,
 erit OCD ad PCD, vt QKL ad RKL. Quoniam autē triā-
 gula CDP EFP sunt similia, triangulum CDP ad triangulum
 EFP proportionem habebit, quam CD ad EF duplicatam,
 hoc est quam habet CD ad Y. cū sint CD EF Y propor-
 tionales. similiter ob triangulorum KLR MNR similitudi-
 nem triangulum KLR ad MNR, ita erit vt KL ad Z, est au-
 tem CD ad Y, vt KL ad Z, erit igitur triāgulum CDP ad
 EFP, vt KLR ad MNR, & diuidendo spaciū CEFD ad trian-
 gulum EFP, vt spaciū KMNL ad triangulum MNR. & cō-
 uertendo triangulum EFP ad spaciū CEFD, vt triangulū
 MNR ad spaciū KMNL. Itaque quoniam ostensum est ita
 esse spaciū ACDB ad triangulum CDO, vt spaciū
 GKLH ad triangulum KLQ. & vt triangulū CDO ad trian-
 gulum CDP, ita triangulum KLQ ad triangulū KLR, dein-
 de, vt triangulum CDP ad triangulum EFP, ita triāgulum
 KLR ad triangulum MNR, deniquē vt triangulum EFP ad
 spaciū CEFD, ita triangulum MNR ad spaciū kMNL,

erit

17. quinti.

est 4. sexti

17. quinti.

cor. 4. quā

ti.

22. quinti

ex 11. quā

ti.

cor. 19.

quinti.

22. quinti

ex 1. sexti.

19. sexti.

ex quinti.

cor. 4. quā

ti.

p. 10

22. 1.

22. 1.

32. quinti

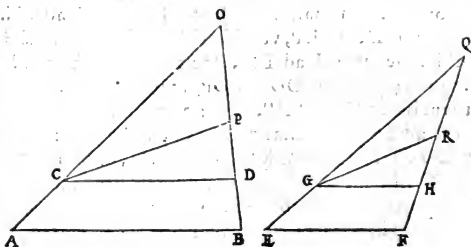
32. quinti

32. quinti

erit ex æquali à primo ad vltimum spaciū ACDB ad spaciū
CEFD, vt spaciū GKLH ad spaciū KMNL. quod demon-
strare oportebat.

L E M M A II.

Æquidistātes verò lineæ AB CD ita se habeant, vt æquidistā-
ntes EF GH, sitque maior AB, quā CD, & EF, quā
GH, & super CD GH sint triangula CDP GHR, sintq; BDP
FHR rectæ lineæ, & vt BD ad DP, ita sit FH ad HR. iunctisq;
AC EG. Dico spaciū ACDB ad triangulū CDP ita esse, vt
spaciū EG HF ad triangulū GHR.



33. quinti.

1. sexti.

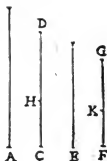
32. quinti.

Eadem enim prorsus ratione productis AC EG, quæ cum
BP FR conueniant in OQ, ostendetur spaciū AD ad trian-
gulū CDO ita esse, vt spaciū EH ad triangulū GHQ. &
esse OD ad DB, vt QH ad HF. & quoniam est BD ad DP, vt
FH ad HR, erit ex æquali OD ad DP, vt QH ad HR. & vt OD
ad DP, ita est triangulū CDO ad triangulū CDP, & vt
QH ad HR, ita triangulū GHQ ad GHR. cum itaque sit
AD ad CDO, vt EH ad GHQ, & vt CDO ad CDP, ita
GHQ ad GHR. ex æquali erit spaciū AD ad triangulū
CDP, vt spaciū EH ad triangulū GHR. quod demonstra-
re oportebat.

LEM.

L E M M A. III.

Sit A ad CD, vt E ad FG, diuidan-
turq; CDFG in eadē proportionē in HK,
ita vt sit CH ad HD, vt FK ad KG.
Dico A ad DH ita esse, vt E ad KG.
A verò ad CH, vt E ad Fk.



Quoniam enim ita est CH ad HD, vt FK ad kG; e-
rit componendo CD ad DH, vt FG ad GK. est autem A
ad CD, vt E ad FG; CD verò est ad DH, vt FG ad GK; er-
go ex æquali A erit ad DH, vt E ad GK. Deinde quo-
niam est GH ad HD, vt FK ad kG; erit conuertendo
DH ad HC, vt GK ad KF. rursus igitur ex æquali A e-
rit ad CH, vt E ad FK. quod ostendere oportebat.

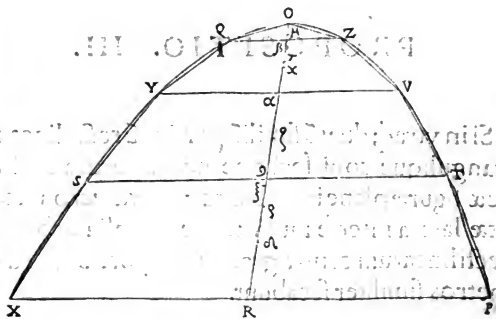
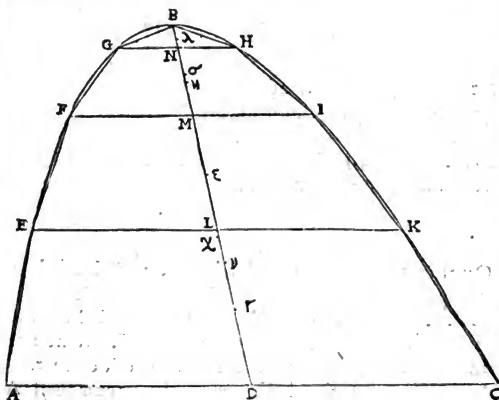
18. quinti.

22. quinti.

cor. 4. quĩ-
ti.

P R O P O S I T I O. III.

Si in vtraq; duarū similiū portionū recta linea re-
ctanguliquē coni sectione contentarum rectili-
neæ figuræ planè inscribantur; figuræ verò inscri-
ptæ latera inter se multitudine æqualia habeant;
rectilinearum centra grauitatum portionum dia-
metros similiter secabunt.



Sint duae portiones ABC XOP , in ipsisque planè inscribantur rectilinea figurae $AEFGBHIKC$ $XS YQOZVTP$; quae omnia latera inter se numero aequalia habeant. Diametri verò portionum sint BD

OR.

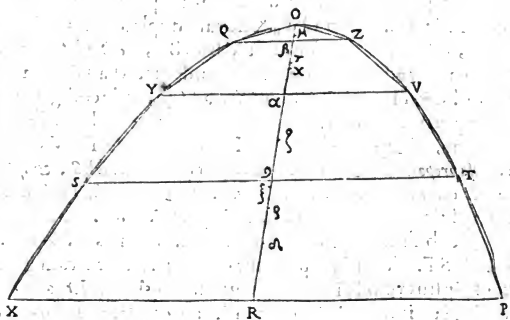
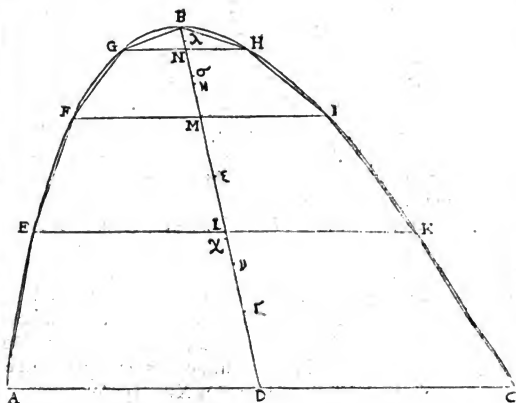
OR. iungaturq; Ek FI GH. quæ interse, & ipsi AC æquidistantes erunt; bifariamquæ à diametro BD in punctis LMN diuisæ erunt. Iungantursimiliter ST TV QZ, quas bifariam diameter OR in punctis 9aß diuidet. eruntquæ ductæ lineæ ipsi XP, & interse æquidistantes. Quoniam igitur BD diuiditur à lineis æquidistantibus GH FI EK in proportionibus numeris deinceps imparibus; posito enim vno BN, est quidem NM tria, ML quinque, & LD septem. sed & RO similiter à lineis QZ YV ST in proportionibus diuiditur numeris deinceps imparibus, eadē. n. ratione si ponatur OB vnum, erit Bx tria, a9 quinq; , & 9R septem. & portiones ipsorum diametrorum BD OR sunt numero æquales. quot. n. sunt BN NM ML LD, tot sunt OB Bx a9 9R. patet: diametrorum portiones in eadem esse proportionē, vt quemadmodū est BN ad NM, & NM ad ML, & ML ad LD, ita esse OB ad Bx, & Bx ad a9, & a9 ad 9R. At verò quoniam ita est DB ad BL, vt RO ad O9; (sunt. n. ut sexdecim ad nouem) & ut DB ad BL, ita est quadratum ex AD ad quadratū ex EL; & vt RO ad O9, ita est quadratū ex XR ad quadratum ex S9; erit quadratū ex AD ad quadratū ex EL, vt quadratū ex XR ad ex S9 quadratū. ergo ut AD ad EL, ita XR ad S9. & horum dupla nēpē AC ad EK, vt XP ad ST: eademq; prorsus rōne, quoniam ita est LB ad BM, vt 9O ad O* (sunt. n. ut nouem ad quatuor) ostendetur EL ad FM ita esse ut S9 ad Y*, & horum dupla, scilicet EK ad FI ita esse, ut ST ad YV. Cūmq; sit MB ad BN, vt aO ad OB, ut scilicet quatuor ad vnum; similiter ostendetur FM ad GN ita esse vt Y* ad CB; FI uerò ad GH, vt YV ad QZ. vnde colligitur nō solum portiones diametrorum (ut diximus) in eadem esse proportionē, sed & parallelas ACEK FIGH, & XPST YV QZ in eadē esse proportionē. & Trapeziorum ipsius quidem AEKc, & ipsius XSTP contra grauitatum esse in lineis LD 9R similiter posita, cū eandem habeant proportionem AC EK, quam XP ST. lineæquæ LD 9R bifariam diuidant suas æquidistantes AC EK. & XP ST. etenim si ponatur trapezij AK centrum grauitatis γ, ipsius verò XT centrum grauitatis δ, erit Lγ ad γD, vt dupla ipsius AC cum EK ad duplam ipsius EK cum AC. & 9δ ad δR erit, vt dupla ipsius XP cum ST ad duplam ST cum XP. quoniam autem ita est AC ad EK,

ex iis quæ
posi. i. pri-
mi huius
demonstra-
ta sunt.

3. Archi.
de quad.
parab. &
20. primi
conicorum
Apoll.
22. sexti.

15. primi
huius.

15. primi
huius.



vt XP ad ST, & antecedentium dupla, hoc est dupla ipsius AC ad EK erit, vt dupla ipsius XP ad ST. & componendo dupla ipsius AC cum EK, vt dupla ipsius XP cum ST ad ST. At verò EK ad duplam ipsius EK, ita est, vt ST ad duplam ipsius ST, sed EK ad AC est, vt ST ad XP, erit EK ad vtriusque consequentes simul sumptas, hoc est ad duplam ipsius EK cum AC, vt ST ad suas consequentes, nempe ad duplam ipsius ST cum XP. Itaque quoniam ita est dupla ipsius AC cū EK ad EK, vt dupla ipsius XP cū ST ad ST, & est EK ad duplam ipsius EK cum AC, vt ST ad duplam ipsius ST cum XP. erit ex equali dupla ipsius AC cum EK ad duplam ipsius EK cum AC, vt dupla ipsius XP cum ST ad duplam ipsius ST cum XP. ac propterea ita est L ad PD, vt GA ad AR, & ob id centra A erunt in lineis LD GR similiter posita. Rursus eodem modo (nec eadem sapius repetatur) Trapeziorum EFHK STVT centragrauitatum, quæ sint, si similiter hoc est in eadem proportionem diuident lineas LM GA, ita vt sit L ad M, vt GA ad A. & in trapeziis FH TZ centra grauitatum x similiter diuident MN AB, ita ut M ad N sit, vt x ad AB sed & triangulorum GBH QOZ centra grauitatum in lineis BX OS erunt similiter posita, siquidem BA ad AN est, vt OA ad AB; quippè cū in dupla sint proportionem. eandem autem habent proportionem Trapezia, & triangula: Nam cū sit AD ad EL, vt XR ad S9, & ut EL ad FM, ita S9 ad Y; est quæ DL ad LM, ut R9 ad 9, cū sint, vt septem ad quinque; erit spaciū AL ad spaciū EM, vt spaciū X9 ad spaciū S. similiter quæ ostendetur DK ad LI ita esse, vt RT ad 9V. quare totum trapezium AK ad EI est, vt XT ad SV. pariter quæ ratione ostendetur ita esse trapezium EI ad FH, vt SV ad YZ. quia verò ita est FM ad GN, vt YA ad QB, est autem MN ad NB, vt AB ad BO, sunt quippè ut tria ad vnum, erit spaciū FN ad triangulū GBN, vt spaciū YB ad triangulū QBO. eodem quæ modo ostendetur ita esse spaciū IN ad triangulū BNH, vt spaciū VB ad triangulū OBZ. Ex quibus sequitur ita esse trapeziū FH ad triangulū BGH, vt trapeziū YZ ad triangulū OQZ.

18. quinti.

2. lemma ante 13. primi huius.

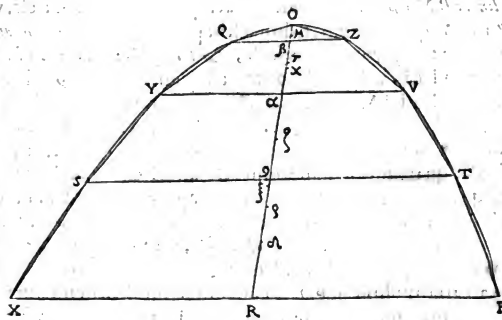
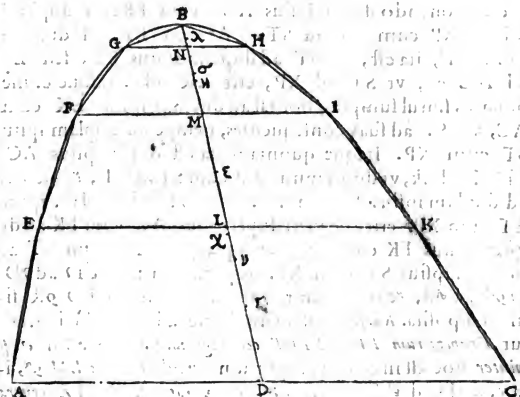
22. quinti.

ante 13. primi huius.

1. lemma.

1. lemma.

fi



fi itaque diuidatur κ in ν , ita ut sit ν ad η , vt trapeziū AK ad EI. erit punctum ν centrum grauitatis figurę AEFIKC. ex 6. primi huius.

similique modo diuidatur λ in ϵ , ita vt sit ϵ ad θ , vt trapezium XT ad SV; erit punctum ϵ grauitatis centrum figurę XSYVTP. quia verò ita est AK ad EI, vt XT ad SV, erit ν ad η , vt ϵ ad θ . Diuidatur aut deinceps λ in σ , sitq; λ ad σ , vt FH ad triangulum BGH, erit punctum σ centrum grauitatis figurę FGBHI. eademque ratione diuidatur μ in τ , sitque μ ad τ , vt YZ ad triangulum OQZ; erit punctum τ centrum grauitatis figurę YQOZV. sed est FH ad BGD, vt YZ ad OQZ, erigitur λ ad σ , vt μ ad τ . Quoniam autem ita est Akad EI, vt XT ad SV, erit componendo AEFIKC ad EI, vt figura XSYVTP ad SV; & est EI ad FH, vt SV ad YZ. ergo ex æquali figura AEFIKC erit ad FH, vt figura XSYVTP ad YZ. est autem FH ad BGH, vt YZ ad OQZ. erigitur figura AEFIKC ad suas consequentes, ad figuram scilicet FGBHI, vt figura XSYVTP ad suas consequentes, hoc est ad figuram YQOZV. Diuidatur itaque σ in χ , ita ut σ ad χ sit, vt figura AEFIKC ad figuram FGBHI, erit punctum χ centrū grauitatis totius figurę AEFGBHIKC. similiter diuidatur τ in ξ , sitque τ ad ξ , ut figura XSYVTP ad figuram YQOZV, erit punctum ξ centrum grauitatis totius figurę XSYQOZVTP. quia verò ita est figura AEFIKC ad figuram FGBHI, vt figura XSYVTP ad figuram YQOZV. erit σ ad χ , vt τ ad ξ . Itaque quoniam BD ad DL est, vt σ ad R θ , cum sint ut sexdecim ad septem. & est L γ ad γ D, vt σ ad θ R, erit BD ad L γ , vt σ ad θ . & vt BD ad γ D, ita OR ad θ R. rursus quoniam BD ad LM est, vt OR ad θ , nempe vt sexdecim ad quinque; & est L ϵ ad ϵ M, ut θ ad θ , erit BD ad ϵ L, vt OR ad θ est verò BD ad L γ , vt OR ad θ ; erigitur BD ad utramque simul ϵ L L γ , hoc est ad ϵ , vt OR ad θ . sed quoniam est γ ad ν , vt θ ad ϵ , erit BD ad γ vt OR ad θ . est autē BD ad D γ , vt OR ad R θ , vt dictum est, ergo BD ad D γ est, vt OR ad R θ . similiterque ostēdetur BD ad BA ita esse, vt OR ad O γ . Cum itaque sit BD ad DR, & ad B θ , ut OR ad R θ , & ad O γ ; erit BD ad DR B θ simul, vt OR ad R θ O γ simul, & permutando tota BD ad totam OR, vt ablata D γ ad ablatam R θ or.

8. quinti.

22. quinti.

cor. 2. lemma in 13. primi huius

ex 6. primi huius.

3. lemma.

2. lemma ante 13. primi huius. 3. lemma. 2. lemma ante 13. primi huius. 16. quinti.

ergo

19. quinti.
20. 4. quāsi.
3. lemma.

2. lemma
ante 13.
primi hui'
18. quinti.

ergo & reliqua σ ad reliquam τ est, ut tota BD ad totā OR. rursumquē permutando σ ad BD ut τ ad OR, conuertendoq; BD ad σ est, ut OR ad τ . Quia verò ita est σ ad χ , ut τ ad ξ ; erit BD ad σ , vt OR ad τ . at verò BD ad β est, vt OR ad γ . erit igitur BD ad β , ut γ ad ξ . ac propterea diuidendo D χ ita se habet ad χ B, vt R ξ ad ξ O. *Quare manifestum est totius rectilineæ figuræ in portione ABC inscriptæ centrum grauitatis χ in eadem portione diuidere BD, veluti centrum grauitatis ξ figuræ rectilineæ in portione XOP inscriptæ ipsam OR diametrum. quod demonstrare oportebat.*

S C H O L I V M.

Hinc colligere licet parabolas omnes inter se similes esse. Refert enim Eutocius hoc in loco, Apollonium pergeum in sermo Conicorum libro. (qui nondum in lucem prodijt) similes confectiones dixisse eas esse, quando in vnaquaque sectione lineæ ducuntur basi æquidistantes numero pares, hoc est tot in vna, quot in alia; vt in superioribus figuris ductæ fuerunt, in vna quidem EK FI GH ipsi AC æquidistantes, & in altera ST YV QZ ipsi PX æquidistantes; quæ quidem efficiant, vt diametri in eadem portione diuisæ proueniant; vt sunt BN NM ML LD; & O β β α α γ R. Deinde æquidistantes AC EK FI GH in eadem sint portione ipsarum XP ST YV QZ. & quoniam hæ conditiones in omnibus possunt accidere parabolis; vt ex ijs, quæ demonstrata sunt, manifestum est; idcirco parabolæ omnes sunt similes. Neque verò existimandum est, quoniam parabolæ sunt similes, figuræ quoque planæ inscriptas, vt AEFGBHIKC & XSYQOZVTP similes esse inter se, ea præsertim similitudine, qua sunt figuræ rectilineæ; vt scilicet anguli sint æquales, & circum æquales angulos latera proportionalia. in parabolis nō attenditur hæc similitudo. fatenim est, vt præfatæ ad sint conditiones; ex quibus sequitur (vt ostendimus) trapezia AK EI FH, triangulumquē BGH in eadem esse portione trapeziorum XT SV YZ, ac

trian-

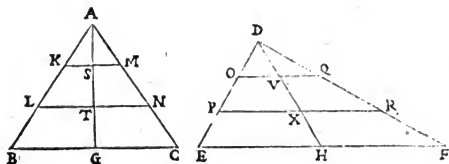
trianguli OQZ. ac propterea quando Archimedes in propositione inquit *si in vtraque similium portionum recta linea, rectanguliquè coni sectione contentarum*, non propterea existimandum est reperiri posse aliquas parabolas recta linea terminatas nō esse similes inter se; ea nimirum iam explicata similitudine. sunt enim Archimedis verba hoc modo intelligenda, nempe, si in vtraque portionum recta linea rectanguliquè coni sectione contentarum, quæ omnes sunt similes, & c. veluti si dicemus. In similibus semicirculis anguli omnes sunt recti. non est intelligendum nonnullos semicirculos inter se dissimiles existere posse. sed hoc modo; in semicirculis, qui omnes sunt similes, anguli sunt recti. Et hoc modo semper intelligere oportet, quando in sequentibus Archimedes parabolas similes nominat. Nam & Archimedes cognouit omnes parabolas inter se similes esse; vt ipse in demonstratione octauæ propositionis huius supponere videtur. Oportebat enim aliquam in parabolis demonstrare similitudinem, vt demonstrari posset centrum grauitatis in omnibus parabolis esse in certo, ac determinato situ ipsius figuræ. in figuris enim, quæ aliquam inter se non habent similitudinem, in ipsis centrum grauitatis determinari minimè posse videtur. Dicit autem fortasse aliquis, determinatur tamen centrum grauitatis in omnibus triangulis, quæ quidem inter se non sunt similia. Cui respondendum; triangula omnia inter se similia non esse similitudine rectilinearum figurarum, nempe vt anguli sint æquales, & circum æquales angulos latera proportionalia. quod tamen nullam inter se habeant conuenientiam, omnino negatur. nā triangula omnia simul quodammodo illam habent conuenientiam, & similitudinem; quæ parabolis accidit. *lib. I. c. 11.*

In triangulis enim ABCDEF ductæ sint AG DH ab angulis ad dimidias bases. sintque diuisa triangulorum latera in eadem proportionem, in punctis KL, OP. & vt AK KL LB; ita sit AM MN NC, & DQ QR RF. ductisque KMLN OQPR, quæ lineas AG DH secant in punctis ST VX, primum quidem erunt KMLN OQPR basibus BC EF æquidistantes; quas lineæ AG DH in punctis ST VX bifariam diuident, cum sit

BG ad

*ex 2. sexti
ex lemata
i. secunda d
mōstratio-
ne 11. pri-
mi huius.*

BG ad GC, vt LT ad TN, & KS ad SM. & ut EH ad HF ita PX ad XR, & OV ad VQ. Deinde erunt AG DH à lineis KM LN OQ PR in eadem proportionē diuisa; siquidem ita est AS ST TG, ut DV VX XH. cū sint, ut expositæ proportionēs AK KL LB, & DO OP PE. Præterea erit spaciū BN ad LM, vt ER ad PQ, & LM ad triangulū AKM,



vt PQ ad triangulū DOQ. Nam quoniam triangulū ABC simile est triangulo ALN, ob latus LN ipsi BC æquidistant; erit ABC ad ALN, ut AB ad AL duplicata. eodemquē modo erit DEF ad DPR, vt DE ad DP duplicata; eandem autem habet proportionem AB ad AL, quam DE ad DP: quādoquidem latera ABDE in eadem sunt proportionē diuisa; erit igitur triangulū ABC ad ALN, vt triangulū DEF ad DPR. similiterquē ostendetur ALN ad AKM ita esse, ut DPR ad DOQ. Quoniam autem ABC est ad ALN, ut DEF ad DPR, diuidendo erit BN ad ALN, ut ER ad DPR. Atverò quoniā ALN ad AKM est, vt DPR ad DOQ; erit per conuersionem rationis ALN ad IM, vt DPR ad PQ. quare ex æquali BN est ad LM, ut ER ad PQ. Cū autem sit ALN ad AKM, ut DPR ad DOQ; erit diuidendo LM ad AKM, vt PQ ad DOQ. Quocirca erit spaciū BN ad LM, vt ER ad PQ, & LM ad triangulū AKM, vt PQ ad triangulū DOQ. Ex quibus perspicuum est omnia triangula aliquam inter se habere similitudinem, ex qua possibile fuit determinare in omnibus situm, vbi repe-

17. quinti.
coro 19.
quinti.

22. quinti.

ritur

ritur centrum grauitatis. Quod si figurę nullam conuenientiam, nullamque similitudinem inter se habuerint; ut in quadrilateris, pentagonis, & reliquis figuris, quę inter se neque latera neque angulos æquales habeant; & propterea nullam inter se conuenientiam, & similitudinem habere possunt; impossibile quidem esset in ipsis determinare situm cętri grauitatis; ita ut omnibus quadrilateris, ac omnibus pentagonis quomodocumque factis, & ita cęteris figuris deservire possit. Cum exempli gratia in pentagonis modò in vno, modò in alio situ centrum reperiatur; prout sunt diuersę figurę. Possumus quidem in vnaquaque figura reperire punctum positione, quod sit quidem centrum grauitatis illius determinatę figurę; ut in sine primilibi ostendimus, esset tamen impossibile in omnibus proprium certum, ac determinatum situm reperire; ut scilicet sit in tali linea, taliq; modo diuisa, ut omnibus pentagonis, & hexagonis, cęterisque huiusmodi deservire possit. ut determinatur in triangulis, & ut determinari potest in quadrilateris; quę vel sint parallelogramma, vel duo saltem latera sint æquidistantia. cum in his conuenientia, quę in triangulis accidere ostendimus, reperiatur; quandoquidem sunt triangulorum portiones. similiter in parallelogrammis facilius erit ostendere aliquam inter se similitudinem existere. pentagona verò hexagona, & cęterę figurę, quę angulos æquales, & æqualia latera habent; iam constat similia esse inter se. præterea circuli omnes sunt similes. Ellipses quoque inter se aliquam habent similitudinem, in quibus describitur figura planè inscripta. ut perspicuum est in libro Federici Commandini de centro grauitatis solidorum. ac propterea in his, & in alijs, quibus inter se aliqua similitudo reperiri potest, centrum quoque grauitatis determinari poterit.

L E M M A.

Sint quatuor magnitudines ABCD. sitque A maior B; & C maior D. Dico A ad D maiorem habere proportionem, quam habet B ad C.

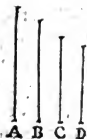
V

Hoc

Hoc à nobis ostensum fuit initio tractatus de vecte. in nostris mechanicis hoc pacto.

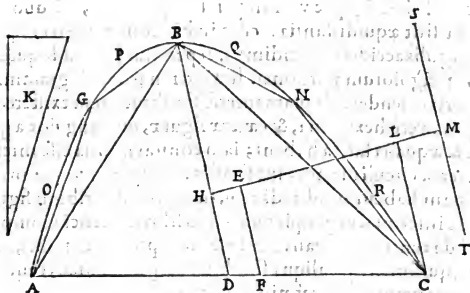
8. quinti.

Quoniam enim A ad C maiorem habet proportionem, quam B ad C; & A ad D maiorem quoque habet proportionem, quam habet ad C; A igitur ad D maiorem habebit, quam B ad C. quod demonstrare oportebat.



PROPOSITIO. III.

Omnis portiois recta linea; rectangulique coni sectione contenta, centrum grauitatis est in diametro portiois.



Sit portio, ut dicta est, ABC ; cuius diameter sit BD . demonstrandum est dicta portiois centrum grauitatis esse in linea BD : si. n. non, sit punctum E . & ab ipso ducatur ipsi BD equidistans EF ; atque in portione inscribatur triangulum ABC eandem basim AC habens, & altitudinem portioni aequalē. & quam proportionem habet CF ad FD , eandem habeat triangulum ABC ad spatium

k. in

k. in portione autem planè inscribatur figura rectilinea AGBNC, ita ut relictæ portiones AOG GPB BQN NRC simul sint minores ipso K. inscripta quidem rectilinea figura centrum gravitatis est in linea BD. sit punctum H. connectaturquè HE, & producaturs; & à puncto C ipsi BD ducatur æquidistans GA. Quoniam autem portiones AOG GPB BQN NRC simul sunt ipso K minores; maiorem habebit proportionem triangulum ABC ad dictas portiones, quàm ad K, inscripta verò figura AGBNC maior est triangulo ABC, K verò maius est reliquis portionibus. Manifestum est igitur figuram rectilineam AGBNC in portione inscriptam maiore habere proportionem ad reliquas portiones AOG GPB BQN NRC, quàm triangulum ABC ad K. sed ut triangulum ABC ad K, ita est CF ad FD, figura igitur inscripta ad reliquas portiones maiorem habebit proportionem, quàm CF ad FD, hoc est LE ad EH. Cum sint LH CD à lineis æquidistantibus LC EF HD diuisæ. quare cum figura inscripta ad reliquas portiones maiorem habeat proportionem, quàm LE ad EH; linea, quæ ad EH eandem habeat proportionem, quàm figura inscripta ad reliquas portiones, maior erit, quàm LE. Habebit igitur ME ad EH proportionem eam, quàm figura inscripta ad portiones. Quoniam igitur punctum E centrum est gravitatis totius portiones, figura autem in ipsa inscripta centrum gravitatis est punctum H: constat reliquæ magnitudinis ex circumrelictis portionibus compositæ centrum gravitatis esse in linea HE producta; ita ut assumpta aliqua recta linea ME eam proportionem habeat ad EH, quàm figura inscripta ad circumrelictas portiones. Quare magnitudinis ex circumrelictis portionibus compositæ centrum gravitatis est punctum M. quod est absurdum. Ducta enim linea ST per punctum M ipsi BD æquidistante, in ea omnes circumrelictæ portiones centra gravitatis habebunt. hoc est magnitudinis ex portionibus BPG BQN compositæ centrum gravitatis esset in parte MS. centrum verò gravitatis portionum AOG CRN esset in parte MX; ita ut M omnium dictarum portionum esset gravitatis centrum, quæ sunt quidem inconuenientes, quippe quæ etiam eodem modo sequentur, si ST ipsi BD æquidistans non esset. Patet igitur centrum gravitatis portiones ABC esse in linea BD. quod demonstrare oportebat.

2. buius.

8. quinti.

lemma.

lem. 7. 13.
primi bui.

8. primi
buius.

S C H O L I V M.

17. Archi.
de quad.
parab.

In hac demonstratione obseruandum est; quòd quãdo Archimedes inquit, *in portione ausem planè inscribatur figura* &c. intelligendum est, inscribatur primò pentagonum AGBNC in portione planè inscriptum; quod quidem relinquet portiones AOG GPB BQNNRC; quæ simul uel erunt minores spacio K, vel minùs. si non, rursus planè adhuc inscribatur in portione ABC nonagonum; deinde alia figura; idquè semper fiat, donec circumrelictæ portiones simul sint spacio K minores. quod quidem fieri posse ex prima decimi Euclidis patet. Aufertur enim semper maius, quàm dimidium. Cùm quælibet portio paraboles trianguli planè in ipsa inscripti sit scilicet tertia. Vnde triangulum ABC maius est, quàm dimidiũ portionis ABC. triangulumquè AGB maius, quàm dimidiũ portionis AGB. similiter triangulum BNC portionis BNC. & ita in alijs. Quæ quidem omnia sunt quoque manifesta ex vigesima propositione, eiusquè demonstratione de quadratura paraboles Archimedis.

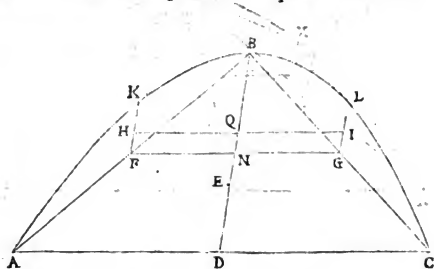
Demonstrato centro grauitatis cuiuslibet paraboles in eius diametro existere; ostendet Archimedes, (ut diximus) in parabolis grauitatum centra in eadem proportionè diametros discescere. antequam autem hoc demonstret, duas præmittit sequentes propositiones ad demonstrationem necessarias.

P R O P O S I T I O. V.

Si in portione recta linea, rectanguliquè confectione contenta rectilinea figura planè inscribatur, totius portionis centrũ grauitatis propinquius est vertici portionis, quàm centrũ figuræ inscriptæ.

Sit

Sit portio ABC , qualis dicta est, ipsius verò diameter sit BD . primumque in ipsa plane inscribatur triangulum ABC . & diuidatur BD in E , ita ut dupla sit BE ipsius ED . erit utique trianguli ABC centrum grauitatis punctum E . Diuidatur itaque bisariam utraque AB BC in punctis FG . & à punctis FG ipsi BD ducantur æquidistantes FK GL . erit sanè portiois AkB centrum grauitatis in linea Fk . portiois verò BLC centrum grauitatis erit in linea GL . sint itaque puncta HI . connectanturque HI FG . quæ BD secent in QN .



erit utique punctum Q vertici B propinquius, quàm N . quia verò est BF ad FA , ut BG ad GC , erit FG æquidistans ipsi AC , eritque FN ad NG , ut AD ad DC . est verò AD ipsi DC æqualis, ergo FN NG inter se sunt æquales. quoniam autem FN est ipsi AD æquidistans, erit AF ad FB , ut DN ad NB . est autem AF dimidia ipsius AB , cum sint AF FB æquales ergo & DN dimidia est ipsius DB . at verò quoniam DE tertia est pars ipsius DB , siquidem est BE ipsius ED dupla, erit punctum N propinquius vertici B portiois, quàm punctum E . Et quoniam parallelogrammum est $HFGL$. & æqualis est FN ipsi KG , erit QH ipsi QI æqualis. ac propterea magnitudinis ex utrisque AkB BLC portionibus compositæ centrum grauitatis est in medio linea HI , cum portiones AkB BLC sint æquales, erit scilicet punctum Q . Quoniam autem trianguli ABC centrum grauitatis est punctum E , magnitudinis verò ex utrisque AkB BLC compositæ

est

113. a. 2. secundum ante primi huius.

4. huius.

2. sexti. lemma in aliter 13. primi huius

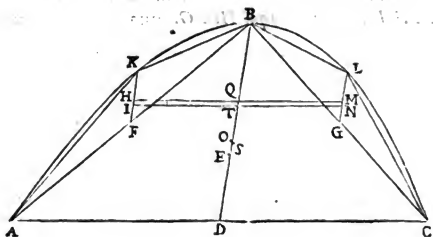
2. sexti.

103. b. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

4. primi huius. ex iis quæ ante 2. huius demonstrata sunt.

ex 8. primi
buius.

est punctum Q . constat totius portionis ABC centrum grauitatis esse in linea QE . hoc est inter puncta QE . Quare totius portionis centrum grauitatis propinquius est vertici portionis, quam centrum grauitatis trianguli planè inscripti.



prima lem
ma in 13.
primi bui.

Rursus in portione pentagonum rectilineum $AKBLC$ planè inscribatur. sitque totius portionis diameter BD , vtriusque autem portionis AKB BLC diameter sit vtraque KE LG . & quoniam in portione AKB planè inscripta est figura rectilinea trilatera AKB , totius portionis AKB centrum grauitatis est propinquius vertici K , quam centrum rectilineæ figuræ AKB . sit itaque portionis AKB centrum grauitatis punctum H ; trianguli verò punctum I . Rursus autem sit portionis BLC centrum grauitatis punctum M . trianguli verò BLC punctum N . iunganturque HM IN ; quæ BD secantur in punctis QT . erit utique punctum Q vertici B propinquius, quàm T ; & quoniam (si ducta esset FG) lineæ HM IN FG ab æquidistantibus lineis KE BD LG in eadem diuiditur portione FG verò, ut ostensum est, bifariam à lineâ BD diuideretur; ergo & lineæ HM IN bifariam diuisæ proueniēt. equalis est igitur HQ ipsi QM ; & IT ipsi TN . sed triangulo AKB equalis est triangulum BLC ; portio verò AKB portioni BLC est equalis. Demonstratum est enim aliis in locis portiones

ses-

sequitur tertias esse triangulorum, erit igitur magnitudinis ex utrisque por-
 tionibus AKB BLC compositæ centrum gravitatis punctum Q . magni-
 tudinis verò ex utrisque triangulis AKB BLC compositæ punctum
 T . Rursus itaque quoniam trianguli ABC centrum gravitatis est punctum
 E , magnitudinis verò ex utrisque AKB BLC portionibus punctum
 Q . manifestum est totius portionis ABC centrum gravitatis esse in linea
 QE : ita divisa in O puncto, ut quam proportionem habet trian-
 gulum ABC , ad utrasque portiones AKB BLC , eandem habeat por-
 tio ipsius terminum habens punctum Q , hoc est OQ ad portionem
 minorem QE . pentagoni autem $AKBLC$, hoc est magnitudinis
 ex triangulo ABC , triangulisquæ AKB BLC compositæ
 centrum gravitatis est in linea ET sic divisa in S , ut quam habet
 proportionem triangulum ABC ad triangula AKB BLC , eandem ha-
 beat portio ipsius ad T terminata, hoc est ST ad reliquam SE .
 Quoniam igitur maiorem habet proportionem triangulum ABC ad trian-
 gula AKB BLC , quam ad portiones AKB BLC ; minora enim
 sunt triangula portionibus, habebit TS ad SE miorem pro-
 portionem, quam QO ad OE . ac propterea erit punctum S
 propinquius ipsi E , quam O . Nam si punctum S primum
 esset in eodem puncto O , tunc TO ad OE , non quidem
 maiorem, sed minorem haberet proportionem, quam QO
 ad OE , cum sit TO minor QO . similiter ob eadem cau-
 sam si punctum S esset inter OT , minorem haberet pro-
 portionem TS ad SE , quam QS ad SE , quare & adhuc
 maiorem haberet proportionem QO ad OE , quam TS
 ad SE . necesse est igitur punctum S esse inter puncta OE .
 Itaque cum punctum O sit centrū gravitatis portionis ABC ,
 punctum verò S centrum sit gravitatis rectilineæ figuræ
 $AKBLC$; constat portionis ABC centrum gravitatis propinquius
 esse vertici B , quam centrum rectilineæ figuræ inscriptæ. Et in om-
 nibus rectilineis figuris in portionibus planè inscriptis eadem est ratio.
 quod demonstrare oportebat.

4. primi
libri.ex 8. pri-
mi libri.

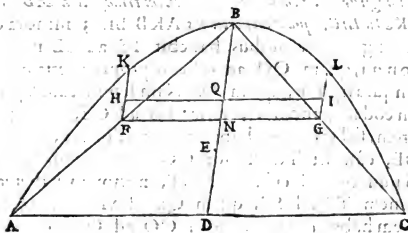
8. quinti.

8. quinti.

8. quinti.

SCHOLIUM.

* In fine primæ demonstrationis in vltima conclusione quædo inquit Archimedes. *Quare totius portionis centrum propinquius est vertici portionis, quàm trianguli planè in scripti* Græcus codex ita le habet. *ὅτι τ' ἐν κα' ἑγγυτερον τῆς τοῦ τμήματος κορυφῆς τὸ κέντρον τοῦ ὅλου τμήματος, ἢ τοῦ ἐγγεγραμμένου τριγώνου γινώσκουσιν.* verbaquæ ἐν κα' male interposita sunt, nullumquæ cum alijs rectum sensum habent, quare horum locoponerem ἐῖ, vt sensus sit, *ὅτι τ' ἑγγυτερον ἐστὶ τῆς τοῦ τμήματος, &c.*

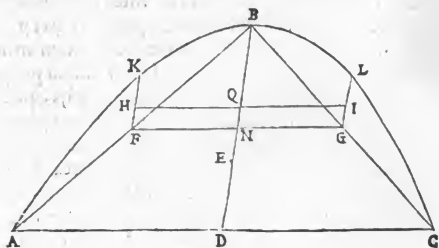


Observandum autem occurrit in demonstrationibus, ab Archimede allatis, quod in prima demonstratione supponit Archimedes, HFGI esse parallelogrammum. quod vt sit parallelogrammum, necesse est supponere centra grauitatis HI secare lineas KF LG in partes inuicem proportionales. quod tamen supponi posse minimè viderur. Et si quis ex quinto postulato obijceret, centra grauitatis in æqualibus, similibusquæ figuris esse æqualiter posita; admitti quidem potest, quoniam

niam

niam figuræ, ipsorumquæ centra inter se coaptari possunt. vñ omnibus figuris rectilineis equalibus, & similibus accipere potest. Hoc tamē contingere posse in parabolis, vt AKB BLC , videtur in cōueniētijs. Nā quamuis AKB BLC sint æquales, & sint etiā similes, non sunt tamen similes ea si similitudine, vt sunt rectilineæ figuræ, vñ itea diximus. Quod etiā perspicuū sit ex hoc, quia non semper coaptari poterit portio AKB cū portione BLC . nō. n. semper recta linea BC erit æqualis ipsi BA ; neq; sectionis linea BLC sectionis lineæ BKA æqualis existet. Cū nō semper AC , & quæ sunt ipsi AC æquidistantes ad rectos sint angulos diametro BD . si. n. æquidistantes lineæ diametro fuerint perpendiculares, tunc AB BC inter se equales essent; portioq; AKB cū portione BLC coaptari posset: secus autem minime. Quare centra grauitatis HI lineas $KFLG$ in eadem proportionē secare minimè supponi posse videtur; tū ex ijs, quæ dicta sunt; tū quia hoc ostendet Archimedes in septima propositione. quod si adhuc non est demonstratū, nō potest quoq; supponi; præsertim cum sit demonstrabile. ac propterea, demonstratio nullam videtur vim habere ad ostendendū, quod propositū fuit. Huic tamē occurri posse videtur cū Eutocio in explicatione huius loci dicendo, hoc supponere Archimedē, quia portiones AKB BLC sunt equales, quarū diametri $KFLG$ sunt equales, & æquidistantes, quæ similiter diuiduntur à punctis HI ; vñde erit KG ad HF , vt LI ad IG . ex quibus colligit HF ipsi IG æqualē esse; ac propterea HG parallelogramū existerē. Quæ tñ responsio nō est Eutocio digna. cum ex dictis nō sit omninō demonstratiua, vt res mathematicæ requirūt, quapropter omitenda est. hac. n. ratione supponitur centra HI lineas $KFLG$ in eadem proportionē secare. quod nullo modo supponi potest. Quare dici poterit, & fortasse rectius, quod vis demonstrationis videtur in hoc esse constituta, vt supponatur puncta HI vbiq; esse posse in lineis $KFLG$; ita vt siue ducta HI fuerit, siue etiā non fuerit ipsi FG æquidistans, demonstratio tamē suam semper habebit vim, idēq; concludet. Nam ex præcedenti patet centra grauitatis portionum AKB BLC esse in lineis $KFLG$; hoc est inter puncta KF , & LG . supponatur itaq; centra grauitatis portionū AKB BLC esse puncta HI vbiq; po-

lita, dūmodo sint inlineis KF LG, veluti Archimedes ipse in demonstratione supponit. Ducaturq; HI; quæ vel ipsi FG æquidistans erit, vel minùs: si est æquidistans, parallelogramū est HFGI, & vera est demonstratio Archimedis. si verò nō est æquidistans, nihilominus verissima est eadem demōstratio. Nā si HI ipsi FG nō est æquidistans, patet in primis pūctū Q propinquius esse vertici B portionis ABC, quā pūctū N, ac per consequens, quā pūctum E centrum gravitatis trianguli ABC. Et quoniam lineæ HI FG à lineis diuiduntur KF BN LG &



v. leuat is
prima bu-
ms.

quidistantibus, erit HQ ad QI, vt FN ad NG. est autem FN ipsi NG equalis, ergo HQ ipsi QI equalis quoque erit. itaque quoniam portiones AKB BLC sunt æquales, erit magnitudinis ex utrisque AKB BLC portionibus compositæ centrū gravitatis in mediolineæ HI. ergo erit pūctum Q. quo cognito eadem demōstratio Archimedis ostendit centrū gravitatis portionis ABC esse inter pūcta EQ. Nam ex verbis ipsius, cum ait, Quoniam autem trianguli ABC centrum gravitatis est pūctum E magnitudinis verd ex utrisque AKB BLC composita est pūctum Q; constat totius portionis ABC centrum gravitatis esse in linea QE: hoc est inter pūcta QE. Quare totius portionis centrum gravitatis propinquius est vertici portionis, quā trianguli planē inscripti. manifestū est igitur centrū gravitatis portionis ABC, siue sit HI ipsi FG æquidistans, siue non æquidistans, propinquius esse vertici B portionis, quā centrū

gra-

grauitatis trianguli ABC. Quare circa verba demonstrationis, cum inquit Archimedes, *et quoniam parallelogrammum est HFGJ, et equalis est FN ipsi NG.* &c. imitando secundam Archimedis demonstrationem huius propositionis, vel delenda sunt verba, *parallelogrammum est HFGJ, et* tamquam ab aliquo addita; ita ut verba sint hoc modo vniuersalia, *et quoniam equalis est FN ipsi NG, et* quæ sequuntur. vel sat fortasse Archimedi visum est, se ostendisse hoc contingere existente HI ipsi FG æquidistante. quod si etiam non fuerit HI æquidistans FG, idem sequi tanquam notum omisit. cum per facilis sit demonstratio, ut dictum est. Archimedes quæ res valde notas sæpè prætermittere solet.

Hoc idem etiam considerari potest in secunda demonstratione quamuis verba hanc difficultatem non habeant. nam eadem sequitur demonstratio, siue sit HM lineæ IN æquidistans, vel non æquidistans, ut ex verbis Archimedis perspicuum est. etenim manifestum est centra grauitatis portionum AKB BLC esse in lineis KF LG. similiter centra grauitatis triangulorum AKB BLC in iisdem esse lineis KF LG. ut in punctis IN, quæ necessariò diuidunt KF LG in partes proportionales, vnde FI GN euadunt æquales. & quoniam portionum centra HM sunt propinquiora verticibus KL, quam triangulorum centra IN; ideo necesse est puncta HM in lineis KI LN existere. quare sint puncta HM ubicumque in lineis KI LN constituta; ductaq; HM, quæ siue sit ipsi IN æquidistans, siue non æquidistans, semper erit punctum Q propinquius vertici B, quam T. eodemque modo erit punctum Q mediū lineæ HM centrū grauitatis magnitudinis ex portionib⁹ AKB BLC compositæ. siquidem portiones sunt æquales. quæ quidē omnia ex ipsamet demonstratione sunt manifesta. suntque hæc eadē obseruanda in duabus sequentibus demonstrationib⁹.

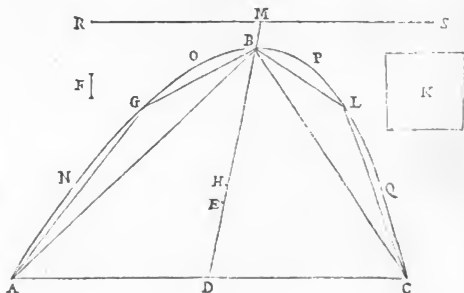
4. huius.

ante 15.
primi bu-
ius.

P R O P O S I T I O. VI.

Data portione rectilinea, rectangulique con-
sectione cōtenta, in portione figura rectilinea pla-
nē inscribi potest; ita ut linea inter centrum graui-

tatis portionis, & figuræ rectilinéæ inscriptæ, minor sit proposita recta linea.



A

Data sit portio ABC , qualis dicta est, cuius centrum gravitatis sit punctum H . & in ipsa planè inscribatur triangulum ABC . sicquè proposita recta linea F . & quam proportionem habet BH ad F , eandem habeat triangulum ABC ad spacium k . in portione autem ABC planè inscribatur figura rectilinéa $AGBLC$, ita ut circumrelictæ portiones ANG GOB BPL LQC simul sumptæ sint minores ipso k : ipsiusquè figura inscriptæ centrum gravitatis sit punctum E . Dico lineam HE minorem esse ipsa F . & nisi non, vel equalis est, vel maior. Quoniam autem maior est figura rectilinéa $AGBLC$, quam triangulum ABC , maius verò est spacium K , portionibus ANG GOB BPL LQC simul sumptis, ideo rectilinéa figura $AGBLC$ ad circumrelictas portiones maiorem habet proportionem, quam triangulum ABC ad K . hoc est HE ad F . at uerò BH non habet minorem proportionem ad F , quam habet ad HE . cum non sit minor HE ipsa F : si enim ponatur HE ipsi F .

lēma in 4.
secūdi bñ

æqua-

æqualis, eandem habebit proportionem BH ad HE, quā
 ad F. quæ est proportio trianguli ABC ad K. unde figu-
 ra rectilinea AGBLC ad circumrelictas portiones maiorem
 habebit proportionem, quā BH ad HE. si verò ponatur
 HE maior, quā F, habebit BH ad F, hoc est triangulū
 ABC ad K maiorem proportionem, quā BH ad HE.
 multo igitur maiorem habet proportionem figura rectilinea AGELC ad
 circumrelictas portiones, quā BH ad HE. Quare si fiat ut rectili-
 linea figura AGBLC ad circumrelictas portiones, sic alia quedam li-
 nea ad HE. erit maior, quā BH. sitque HM. Cum enim portio-
 nis ABC centrum gravitatis sit H. figura verò rectilinea AGBLC
 punctum E. producta EH, assumptaque aliqua recta linea proportione
 habente ad EH, quā rectilineum AGBLC ad circumrelictas por-
 tiones; maior erit quā HB. habeat igitur (vt dictum est) HM ad
 HE proportionem eam, quam habet figura AGBLC ad reli-
 quas portiones, ergo punctum M centrum est gravitatis magnitudi-
 nis ex circumrelictis portionibus compositæ. quod esse non potest. Ducta
 enim recta linea RS per M ipsi AC æquidistante, in ipsa sunt centra
 gravitatis unicuique portioni respondentia; ita scilicet vt centrum
 magnitudinis ex portionibus ANG GOB compositæ sit in
 linea RS. sed in parte MR. in parte verò MS sit gravitatis
 centrum magnitudinis ex reliquis portionibus BPL LQC
 compositæ; ita vt punctum M magnitudinis ex omnibus
 portionibus compositæ centrum gravitatis existat. quæ tamē
 esse non possunt. quod idem accideret, si etiam RS ipsi AC
 æquidistans non esset. Patet igitur HE minorem esse, quā F.
 cum neque maior, neque equalis esse possit. quod quidem de-
 monstrare oportebat.

7. quinti.

8. quinti.

8. primi
libri.

S C H O L I U M.

In hac quoque demonstratione observandum est, quod
 postquam huius adnotavimus; nimirum si pentagonum
 AGBLC in portione plani inscriptum relinqueret portiones
 ANG GOB BPL LQC, quæ simul maiores, vt quædam

A

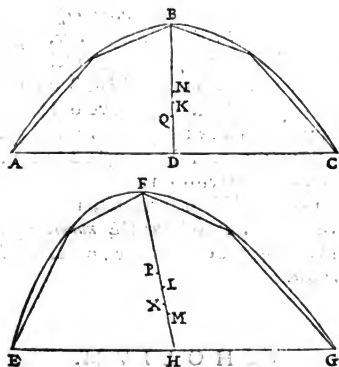
ha

quales

quales essent spacio K. Rursus planè adhuc inscribatur in portione ABC nonagonum, deinde altera figura, idquè semper fiat, donec circumrelictæ portiones simul sint spacio K minores. quod quidem fieri posse ibidem ostendimus:

PROPOSITIO. VII.

Duabus portionibus similibus recta linea, rectanguliquè conisectione contentis, centra gravitatum diametros in eadem proportionem dissecunt:



Sint duae portiones, quales dicta sunt ABC, EFG: quarum diametri BD FH: sitque portiones ABC centrum gravitatis punctum K. ipsius verò EFG punctum L. Demonstrandum est, puncta KL in eadem proportionem diametros dividere, ita ut BK ad KD sit, ut FL

ad

ad LH. si autem non. si fieri potest, sit BK ad KD, ut FM ad MH. & in portione EFG rectilinum planè inscribatur, ita ut linea inter centrum grauitatis portionis, & centrum grauitatis figuræ inscriptæ minor sit, quàm LM. sit què figuræ inscriptæ centrum grauitatis punctum X. erit utique punctum L propinquius vertici F, quàm punctum X. & quoniam LX minor est, quàm LM, erit quoque punctum X vertici F propinquius, quàm M. In portione autem ABC inscribatur figura rectilinea similis figuræ in portione EFG inscriptæ. hoc est similiter planè, (ita nempe ut figuræ latera multitudine equalia habeant) cuius centrum grauitatis sit punctum N. & quoniam figuræ in portionibus planè inscriptæ habent latera multitudine equalia, ipsarum centra grauitatis diametros BD FH in eadem proportionè discescent. quare erit BN ad ND, ut FX ad XH. positum autè fuit ita esse FM ad MH, ut BK ad KD. si itaque punctum X propinquius est ipsi F, quàm M; erit & punctum N ipsi B propinquius, quàm K. est verò punctum K centrū grauitatis portionis ABC, punctum verò N centrum figuræ inscriptæ; ergo centrum grauitatis figuræ inscriptæ propinquius erit vertici portionis, quam centrum ipsius portionis. quod fieri nō potest. Manifestum est igitur eandem habere proportionem BK ad KD, quàm FL ad LH. quod demonstrare oportebat.

6. huius.

5. huius.

3. huius.

S C H O L I V M.

Præfens demonstratio ea tantum ratione efficax esse videtur, quatenus supponitur punctum L vertici F propinquius esse, quàm M. ex hoc enim sequitur punctum X esse ipsi F propinquius, quàm M. vnde euenit absurdum, nempe, punctum N esse vertici B propinquius, quàm K. Quod si suppositum fuerit Bk ad KD ita esse, ut FP ad PH; fuerit autem P inter LF; tunc centrum grauitatis figuræ in EFG

planè

Lemma in 4.
buius.

28. quinti.
addi.
10. quinti.

planè inscriptæ esset inter puncta PH; unde centrum etiam figuræ in ABC similiter planè inscriptæ inter KD eueniret, essetquè centrum grauitatis portionis ABC vertici B propinquius, quàm centrum figuræ planè inscriptæ. ideoquè nullū accideret absurdum. Quare si suppositum fuerit FP ad PH esse, vt BK ad KD, tunc (vt eadem demonstratio rei propositæ inferuire posset) diuidenda esset diameter BD in Q; ita vt BQ ad QD sit, vt FL ad LH. & quoniam maiorem habet proportionem FL ad LH, quàm FP ad PH; siquidem maior est FL, quàm FP, & PH maior, quàm LH. Vt verò FL ad LH, ita est BQ ad QD; & vt FP ad PH, ita BK ad KD; maiorem quoque habebit proportionem BQ ad QD, quàm BK ad KD. & componendo BD ad DQ maiorem, quàm eadem BD ad Dk. Quare maior est DK, quàm DQ. & ob id punctum K propinquius erit vertici B, quàm Q. Deinde planè inscribenda esset figura in portione ABC, ita vt linea inter centrum figuræ inscriptæ, & centrum portionis minor esset, quàm KQ; & reliqua quæ sequuntur, ita tamen, vt quæ facta sunt in EFG, fiant in ABC; & quæ in ABC, fiant in EFG. ostendeturquè centrum figuræ inscriptæ in portione EFG propinquius esse vertici F, quàm centrum grauitatis ipsius portionis EFG. quod quidem fieri non potest. Ex quibus perspicuum fit demonstrationem esse vniuersalem. & hanc demonstrationis partem Archimedes omisisse, vt notam. Et vt antea admonuimus, quòd centra grauitatis diametros in eadem proportionem diuidunt, omnibus parabolis competere intelligendum est. siquidem omnes sunt similes. quo demonstrato, in sequenti, quo in loco, & in qua diametri parte reperitur centrum grauitatis paraboles demonstrat, quòd vt res perspicua reddatur; hæc prius demonstrabimus.

L E M M A. I.

Si magnitudo magnitudinis fuerit quadrupla, minor verò magnitudo alterius magnitudinis sit tripla, maior magnitudo utrarumquè simul magnitudinum tripla erit.

Qua-

Quadrupla sit magnitudo A magnitudinis BC, sit verò BC alterius magnitudinis CD tripla. Dico magnitudinem A utrumquè simul BC CD, hoc est BD triplam esse. Quoniam enim BC tripla est ipsius CD, erit componendo BC cum CD, hoc est BD ipsius CD quadrupla. sed magnitudo quoque A quadrupla est ipsius BC, eandem igitur habet proportionem A ad BC, ut BD ad CD. & permutando A ad BD, ut BC ad CD. & est quidem BC tripla ipsius CD, ergo A ipsius BD tripla existit. quod demonstrare oportebat.

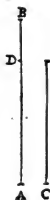


16. quinti.

LEMMA II.

Si magnitudo magnitudinis fuerit sesquitercia, erit magnitudo minor ipsius excessus tripla.

Sit magnitudo AB magnitudinis C sesquitercia; excessus verò, quo AB superat C, sit BD. Dico magnitudinē C ipsius BD triplam esse. quod quidem ex se patet. Nam quoniam BD est excessus, quo AB superat C. magnitudo autem AB ipsam C superat tertia ipsius C parte, cum sit AB ipsius C sesquitercia. erit igitur BD tertia pars ipsius C. quare magnitudo C ipsius BD tripla existit. quod ostendere oportebat.



LEMMA III.

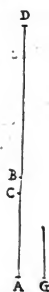
Sit magnitudo AB ipsius BC sextupla. sit verò AD tripla ipsius AC. Dico BD ipsius BA sesquialteram esse.

Y

Quo-

16. quinti.

Quoniam .n. AD multiplex est ipsius AG, erit AC pars ipsius AD. ac propterea ipsam AD metietur. rursus quoniam AB, hoc est AC vnà cum CB sextupla est ipsius BC, erit diuidendo AC ipsius CB quintupla. vnde CB ipsam AC, ac propterea etiam ipsam AB metietur. Vt autem AC ad AD, ita fiat CB ad aliam magnitudinē G; erit vtiq; CB ipsius G pars tertia, cum sit AC ipsius AD pars quoque tertia. Itaque quoniam CB ad G est, vt AC ad AD, erit permutando CB ad CA, vt G ad AD. BC verò ipsam CA metitur, cuiusque est pars quinta; ergo G ipsam quoque AD metietur, eritque ipsius pars quinta. Quoniam autem BC ipsam BA metitur, eademque BC ipsam quoque G metitur, erit BC ipsarum AB G communis mensura. quia verò AB sextupla est ipsius CB, G verò est eiusdem CB tripla, erit AB ad G, ut sextupla ad triplam. hoc est se habebunt in dupla proportionē. quapropter AB dupla est ipsius G, ac per consequens G ipsam AB metitur. Quoniam igitur G totam AD metitur, & ablatam AB quoque metitur; metietur G reliquam BD. G igitur ipsarum AB BD communis existit mensura. & quoniam AB dupla est ipsius G, tota verò AD eiusdem G quintupla existit, erit reliqua BD tripla ipsius G. Ex quibus sequitur DB ad BA ita se habere, vt tripla ad duplam. Quare DB ipsius BA sesquialtera existit. quod ostendere oportebat.

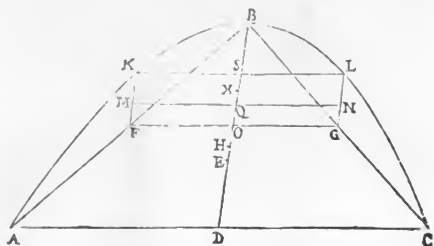


PROPOSITIO. VIII.

Omnis portionis recta linea, rectangulique coni sectione contentæ centrum gravitatis diamentrum portionis ita diuidit, vt pars ipsius ad verticem portionis reliquæ ad basim sit sesquialtera:

Sic

Sit portio ABC , qualis dicta est. ipsius verò diameter sit BD . centrum autem gravitatis sit punctum H . ostendendum est BH ipsius HD sesquialteram esse. Planè inscribatur in portione ABC . triangulum ABC . cuius centrum gravitatis sit punctum E . bisariamque dividatur utraq. AB BC in punctis F G . & ipsi BD æquidistantes ducantur Fk GL . erunt utique FK GL diametri portionum AkB BLC . sit itaque portio AkB centrum gravitatis M ; portio BLC punctum N . connectanturque FG MN kL , quæ diametrum BD se-



cent in punctis OQ S . Quoniam igitur puncta MN in eadē proportionē diuidunt KF LG , erit KM ad MF , vt LN ad NG . & componendo KF ad FM , vt LG ad GN . & permutando KF ad LG , vt FM ad GN . suntque KF LG æquales; erit FM ipsi GN equalis; & reliqua Mk reliquæ LN æqualis. & quoniam FM GN , & Mk NL sunt æquidistantes, erunt FG MN kL inter se æquales, & æquidistantes. & est BD æquidistans KF , erigitur SQ ipsi KM æqualis. quia verò KF BD LG sunt æquidistantes, erit MQ ad QN , vt FO ad OG . Cùm autem sit BF ad FA , vt BG ad GC ,

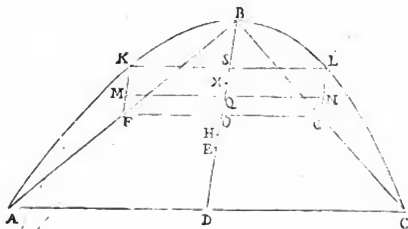
7. huius.
18.16. quiti
post primā
huius.
33. primi
34. primi
1 lemma
in 13. pri
mi huius

*lēma in ali
ter 13 pra
mi huius*

poſt primā
brins.

4. primi bu
ius.
7. buius.

erit FG ipsi AC æquidistans. & vt AD ad DC, ita FO ad OG. sunt autem AD DC æquales, ergo FO OG, ac per consequens MQ QN inter se sunt æquales. itaque quoniam portiones AKB BLC sunt æquales, *magnitudinis ex utrisque portionibus AKB BLC compositæ centrum gravitatis erit in medio lineæ MN;* hoc est erit punctum Q. *Quoniam BH ad HD est, vt KM ad MF* (centra enim gravitatum portionum in ea-



dem proportione diametros secare necesse est) & componendo
18. quinti. BD ad DH, vt KF ad FM. permutandoque vt BD ad KF,
16. quinti. ita HD ad MF. at verò BD quadrupla est ipsius KF. Hoc enim
A in fine demonstratum est, ubi est signum hoc, H. quadrupla igitur est
19. quinti. & DH ipsius MF. Quare & reliqua BH. reliqua KM, hoc est i-
psius S Q, quadrupla existit. existente autem tota BH, quæ cō-
posita est ex BS QH, & SQ, quadrupla ipsius SQ; dempta
SQ ab ipsis BS QH SQ, reliqua igitur ex utrisque BS QH
constans tripla est ipsius S Q. sit BS tripla ipsius SX. & quoniā
tota HQ cum SB ad totam QS est, vt ablata BS ad abla-
19. quinti. tam SX; sunt quidem triplæ; erit reliqua HQ ad reliquā
QX in eadem proportionē. ergo & QH ipsius XQ est tripla.
B Et quoniam quadrupla est BD ipsius BS. hoc enim demonstratum
est. ipsa verò BS ipsius SX est tripla; erit BD ipsius BX tripla.

ac

ac propterea erit XB ipsius BD pars tertia. Verum ED ipsius DB pars tertia existit. Cum centrum grauitatis trianguli ABC sit punctum E . quod ita diuidit BD , ut BE ipsius ED sit dupla. At verò quoniam totius lineæ BD (quæ composita est ex DE EX XB) tertia pars est ipsa DE . & tertia quoque ipsa BX ; reliqua igitur XE tertia est pars ipsius BD . & quoniam totius portionis centrum grauitatis est punctum H ; magnitudinis verò ex $tris$ que portionibus AKB BLC composita centrum grauitatis est punctum Q ; trianguli verò ABC est punctum E ; erit triangulum AEC ad circumrelictas portiones AKB BLC , ut QH ad HE , triplū autem est triangulum AEC portionum. Cum tota portio ABC sesquialtertia sit trianguli ABC , excessus verò, quo portio ABC superat triangulum ABC , sint portiones AKB BLC simul sumptæ. tripla igitur est QH ipsius HE . ostensa verò est etiam QH tripla ipsius QX . quare erit QX ipsi HE æqualis. & quoniam HQ est tripla ipsius QX , erit HQ cum QX , hoc est tota BX quadrupla ipsius QX , hoc est ipsius HE . similiter quoniam XH quadrupla est ipsius HE ; quintupla igitur est XH cum HE , tota scilicet XE ipsius EH ; hoc est DE ipsius EH . inuicem enim sunt æquales EX ED , ut ostensum est. Cum itaque sit DE ipsius EH quintupla; erit DE cum EH sextupla ipsius EH . Quare sextupla est tota DH ipsius HE . & est BD ipsius DE tripla; sequialtera igitur est BH ipsius HD . Quare centrum grauitatis H ita diuidit diametrum BD , ut pars BH ad HD sesquialtera existit, quod demonstrare oportebat.

ante 1. primi huius.

H

8 primis huius.

2. lemma huius.

9. quinti.

3. lemma huius.

S C H O L I V M.

Ea verba in demonstratione posita nempe *Hoc enim in fine demonstratum est, ubi est signum hoc, H*: ita credo esse intelligenda, quòd scilicet Archimedes alicubi, & in fine, siue huius, siue alicuius alterius demonstrationis, demonstrauerit lineam

A

BD

BD quadruplam esse ipsius KF. & vbi hoc demonstratum erat, ibi quoque pro signo posita fuerit littera H. quod quidem ostensum est à nobis paulò ante secundam huius propositionem; vbi etiam apposuimus pro signo hanc litteram H.

B Rursum in demonstratione paulò infra Archimedes dixit, *Hoc enim demonstratum est*, scilicet BD ipsius BS quadruplam esse. supponit autem hoc tanquam demonstratum post primam propositionem huius, vbi tota BD est sexdecim, & BS quatuor, ut eodem in loco ostensum fuit à nobis. Vel ad ea respexit Archimedes; quæ ab ipso in decimanona propositione de quadratura parabole demonstrata fuerunt. vbi circa finem demonstrationis ostendit BD quadruplam esse ipsius BS.

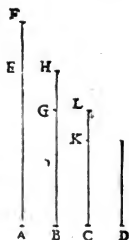
Inuento itaque centro grauitatis paraboles, vult Archimedes inuestigare centrum grauitatis frusti à parabole abscissi, quemadmodum in primolibro post inuentionem centri grauitatis trianguli, aduenit etiam centrum grauitatis trapezij. quod est tanquam frustum à triangulo abscissum. quare duo adhuc theoremata proponit, in quorum postremo, vbi sit centrum grauitatis frusti demonstrat. in sequenti verò quædam demonstrat necessaria, ut huiusmodi centrum determinare possit. Quoniam autem sequens theorema arduum, difficile, quæ se se offert; nonnulla prius quibusdam lemmatibus ostendamus, ne si in demonstratione ea inferrentur, longa nimis euaderet, ac tædiola demonstratio. quæ quidem summa indiget attentione. quamquam in hoc theoremate explicando ad vitandam obscuritatem copiosum sermonem adhibendum curauimus; ne breuitati studentes obscuriores essemus.

LEMMA. I.

Si quatuor magnitudines in continua fuerint proportionem, & earum excessus in eadem erunt proportionem magnitudinū.

Sint

Sint quatuor magnitudines AF BH CL D in continua
proportione; vt scilicet sit AF ad BH, vt BH ad CL; & CL
ad D. excessus verò, quo AF superat BH, sit EF. & excessus, quo
BH superat CL, sit GH. excessus denique, quo CL superat
D, sit KL. erunt utique AE BH inter se æquales, iudemque



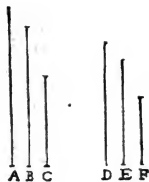
BG CL æquales. Dico EF GH KL in eadem esse proportio
ne, vt sunt magnitudines AF BH CL, & vt BH CL D. Quo-
niam enim tota AF ad totam BH est, vt BH ad CL; hoc est
vt ablata EA ad ablatam GB. erit reliqua EF ad reliquam GH;
vt AF ad BH. Parique ratione ostendetur GH ad KL ita es-
se, vt BH ad CL. ergo excessus EF GH KL in eadem sunt
proportione, vt magnitudines AF BH CL. quæ cum sint, vt
magnitudines BH CL D, siquidem omnes in continua sunt
proportione; excessus igitur EF GH KL in eadem quoque
sunt proportionem, vt magnitudines BH CL D. quæ quidem
demonstrare oportebat.

19. quinti.

LEM.

L E M M A. II.

Si tres fuerint magnitudines, & alia ipsis numero æquales, & in eadem proportionē, in primis magnitudinibus prima, & secunda ad tertiam erunt, vt in secundis magnitudinibus prima & secunda ad tertiam.



18. quinti.
22. quinti.

Sint tres magnitudines ABC, & alia tres DEF in eadē proportionē. Dico AB simul ad C ita esse, vt DE simul ad F. Quoniam enim A ad B est, ut D ad E, erit componēdo AB ad B, ut DE ad E. sed vt B ad C, ita est E ad F. ergo ex æquali AB simul ad C est, vt DE simul ad F. quod demonstrare oportebat.

L E M M A. III.

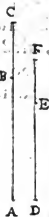
cor. 4. quinti

Si fuerit AB ad AC, vt DE ad DF. Dico excessum BC ad CA ita esse, vt excessus EF ad FD.

Quoniam enim est AB ad AC, vt DE ad DF, erit con-

uer

uertendo CA ad AB, vt FD ad DE, & per conuer-
sionem rationis AC ad CB, vt DF ad FE. & rursus
conuertendo CB ad CA, vt FE ad FD, quod demo-
strare oportebat.



Atamp. 2.
co. 4. quisi.

ALITER.

Quoniam enim AB est ad AC, vt DE ad DF, erit conuer-
tendo AC ad AB, vt DF ad DE. diuidendoquē CB ad BA, vt
FE ad ED. est autem AB ad AC, vt DE ad DF, erit igitur
ex æquali BC ad CA, vt EF ad FD. quod demonstrare oportebat.

17. quinti.
22. quinti.

LEMMA IIII.



Si fuerint quocunque magnitudines ABC, & alię ipsi-
mero æquales DEF, & in eadē ptoportione. Dico vtramque
simul AD ad vtramque simul BE, & vtramque simul BE ad v-
tramque simul CF eandem habere proportionem, quam ha-
bet A ad B, & B ad C.

Z

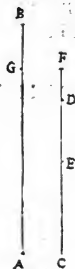
Quo-

12. quintil.

Quoniam enim est A ad B, ut D ad E; erit AD simul ad BE simul, ut A ad B. similiter quoniam B ad C. est, ut E ad F, erit BE simul ad CF simul, ut B ad C. in eadem igitur sunt proportione AD simul, & BE simul, & CF simul, ut ABC. quod demonstrare oportebat.

L E M M A. V.

Si magnitudo magnitudinis fuerit sesquialtera ad tres quintas eiusdem erit duplex sesquialtera.



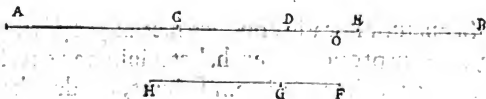
Sit AB ipfius CD sesquialtera. fit uero CE tres quintæ ipfius CD. Dico AB ad CE ita esse, ut quinque ad duo. Fiat EF æqualis EC, erit CF sex quintæ ipfius CD. & quoniam AB ipfius CD est sesquialtera, superabit AB ipsam CD dimidia ipfius CD. erit igitur AB septem quintæ cum dimidia ipfius CD. quare CF minor est AB. fiat igitur AG æqualis CF. erit utique AG sex quintæ ipfius CD. & ob id GB ipfius CD quinta est pars cum dimidia. & quoniam CE est eiusdem CD tres quintæ, erit BG dimidia ipfius CE. quare GB ipsam CE bismetietur. Et quoniam EF est æqualis ipsi EC, ipsa BG bis quoque metietur ipsam EF. quare

totam CF, hoc est ipsam AG quater metietur. at verò GB (scilicet ipsam semel metitur ipsa igitur GB totam AB quinquies metietur. Ex quibus liquet GB ipsarum ABCE communem esse mensuram. Et est quidem AB quintupla ipsius BG; ipsa verò CE eiusdem BG dupla. erit AB ad CE, ut quintupla ad dupla. hoc est duplex sesquialtera. quod demonstrare oportebat.

PROPOSITIO. VIII.

Si quatuor lineæ in continua fuerint proportionem, & quam proportionem habet minima ad excessum, quo maxima minimam superat; eandem habeat quædam assumpta linea ad tres quintas excessus, quo maxima proportionalium tertiam excedit: quam verò proportionem habet linea æqualis duplæ maximæ proportionalium, & quadruplæ secundæ, & sextuplæ tertiæ, & triplæ quartæ ad lineam æqualem quintuplæ maximæ, & decuplæ secundæ, & decuplæ tertiæ; & quintuplæ quartæ; eandem habeat quædam assumpta linea ad excessum, quo maxima proportionalium tertiam superat; utraque simul assumptæ lineæ erunt duæ quintæ maximæ.

Sint quatuor lineae proportionales AB BC BD BE , ita ut AB ad BC sit, ut BC ad BD . & ut BC ad BD , ita sit BD ad BE . & quam proportionem habet BE ad E A , eandem habeat FG ad tres quintas ipsius AD . quam autem proportionem habet linea aequalis duplo ipsius AB , & quadrupla ipsius BC , & sextupla ipsi BD , & tripla ipsi BE , ad lineam aequalem quintupla ipsi AB , et decupla ipsi CB , & decupla ipsi BD , & quintupla ipsius BE , eandem habeat GH ad AD . Ostendendum est FH duas quintas esse ipsius AB . Quoniam enim proportionales sunt AB BC BD BE , & ipsarum excessus AC CD DE in



1. lemma bu-
ius.

2. lemma
buius.

1. lemma bu-
ius.

2. lemma
buius.

eadem erunt proportione. & quoniam magnitudines AB BC BD in continua sunt proportione, & earum excessus AC CD DE in eadem erunt proportione. quia vero tres sunt magnitudines proportionales AB BC BD ; & alii ipsi numero equales, & in eadem proportione AC CD DE , erit in primis magnitudinibus prima, & secunda ad tertiam, ut in secundis magnitudinibus prima, & secunda ad tertiam; hoc est utraque simul AB BC ad BD eandem habebit proportionem, quam utraque simul AC CD , hoc est AD ad DE ; & ob eandem rationem cum tres sint proportionales magnitudines AC CD DE , alique eodem modo proportionales BC BD BE ; erit utraque simul

AC CD, hoc est AD ad DE, vt *vtique simul BC BD ad EB.*
omnes ad omnes, quoniam scilicet est *vtique simul AB BC*
 ad BD, vt horum duplas erit *vtique simul AB BC ad BD*, vt
 dupla vtriufque simul AB BC ad duplam ipsius BD. est autē
vtique simul AB BC ad BD, vt AD ad DE. erit igitur AD ad
 DE, vt dupla vtriufque simul AB BC ad duplam ipsius BD.
 quia verò ita etiam est AD ad DE, vt *vtique simul CB BD ad*
 BE; erit dupla vtriufque simul AB BC ad duplam ipsius BD, vt
vtique simul CB BD ad BE. & *vtique antecedentia ad vtra-*
que consequentia in eadem erunt proportionem: eruntque in
antecedenti duæ AB, tres BC, & sola BD. in consequenti verò
 erunt duæ BD cum sola BE. erit igitur dupla ipsius AB, & tri-
 pla ipsius CB cum sola BD ad duplam ipsius BD cum sola BE,
 vt *vtique simul CB BD ad BE.* *vtique verò simul CB BD*
 ad BE est, vt AD ad DE. *eandem ergo proportionem habet AD ad*
DE, quam linea equalis duple ipsius AB, & tripla ipsius CB, & soli
DB ad lineam equallem duple ipsius BD & soli BE. Quoniam au-
 tem linea composita ex dupla ipsius AB, & quadrupla ipsius
 CB, & quadrupla ipsius BD, & dupla ipsius BE, maior est ea,
 quæ composita est ex dupla ipsius AB, & tripla ipsius CB, &
 sola BD; maiorem habebit proportionem composita ex du-
 pla ipsius AB, & quadrupla ipsius CB, & quadrupla ipsius BD,
 & dupla ipsius BE ad compositam ex dupla ipsius BD cum
 sola BE, quam composita ex dupla ipsius AB, & tripla ipsius
 CB cum sola BD ad eandem compositam ex dupla ipsius BD
 cum sola BE. composita verò ex dupla ipsius AB, & tripla
 ipsius BC cum sola BD ad duplam ipsius BD cum sola BE ita
 ostensa est se habere AD ad DE. composita igitur ex dupla i-
 psius AB, & quadrupla ipsius BC, & quadrupla ipsius BD, &
 dupla ipsius BE ad compositam ex dupla ipsius BD cum sola
 BE, maiorem habebit proportionem, quam AD ad DE. *Quam*
vtique proportionem habet linea equalis duple ipsius AB, & quadruple
ipsius BC, & quadruple ipsius BD, & duple ipsius BE ad lineam equalē
duple ipsius DB, & ad EB, eandem habebit AD ad minorem ipsa DE
habeat igitur ad DO. & quoniam ita se habet AD ad DO, vt cōpo-
 sita ex dupla ipsius AB, & quadrupla ipsius BC, & quadrupla
 ipsius BD, & dupla ipsius BE, hoc est cōposita ex dupla vtriuf-

11. quinti.

12. quinti.

11. quinti.

8. quinti.

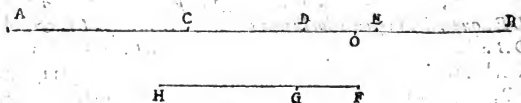
ex 8. quinti

que

co. 4. quiti.

18. quinti.

que simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul BC BD. (bis enim assumitur AB, & bis BE, quater verò BC, & quater BD) ad compositam ex dupla ipsius BD cum sola BE, erit conuertendo, ut OD ad DA, ita composita ex dupla ipsius BD cū sola BE ad cōpositam ex dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul BC BD. *et utraque ad primas eandem habent proportionem.* hoc est componendo erit OA ad AD, vt cōposita ex dupla ipsius BD cum sola BE, & dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul BC BD ad compo-

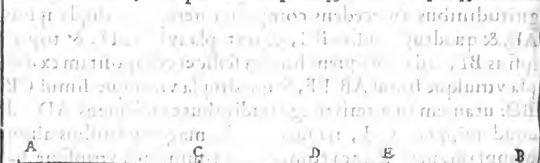


sitam ex dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul BC BD. In hoc autem antecedente bis sumitur AB, quater BC, sexies verò BD, & ter BE. *habet igitur OA ad AD eandem proportionem, quam linea æqualis duplæ ipsius AB, et quadruplæ ipsius CB, et sextuplæ ipsius BD, et triplæ ipsius BE ad lineam compositam ex dupla vtriusque simul AB BE, et quadrupla vtriusque simul CB BD.* habet autem (vt suppositum est) GH ad AD eandem proportionem, quam linea æqualis duplæ ipsius AB, & quadruplæ ipsius BC, & sextuplæ ipsius BD, & triplæ ipsius BE ad lineam æqualem quintuplæ ipsius AB, & decuplæ ipsius CB, & decuplæ ipsius BD, & quintuplæ ipsius BE, hoc est ad

quin-

quintupla vtriusque simul AB BE cū decupla vtriusque simul CB BD. In cōsequēti. n. quinquies a sūpta est AB, & quinquies BE, decies CB, & decies BD. & conuertendo habebit *AD ad GH eandem proportionem, quam quintupla vtriusque simul AB BE cū decupla vtriusque simul CB BD ad lineam compositam ex dupla ipsius AB, & quadrupla ipsius CB, & sextupla ipsius BD, & tripla ipsius BE.* Dissimiliter autem quā in proportionibus ordinatis, hoc est in perturbata proportionē quoniam in primis magnitudinibus ita te habet antecedens OA ad consequens AD, vt in secundis magnitudinibus antecedens composita nēpē ex dupla ipsius AB, & quadrupla ipsius BC, & sextupla ipsius BD, & tripla ipsius BE, ad consequens lineam scilicet compositam ex dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul CB BD: ut autem in primis magnitudinibus consequens AD ad aliud quippiam GH, ita in secundis magnitudinibus aliud quippiam, nēpē linea composita ex quintupla vtriusque simul AB BE cum decupla vtriusque simul CB BD ad antecedens, hoc est ad compositam ex dupla ipsius AB, & quadrupla ipsius CB, & sextupla ipsius BD, & tripla ipsius BE. quare ex equali eandem habet proportionem OA ad GH, quam quintupla vtriusque simul AB BE cum decupla vtriusque simul CB BD ad cōpositā ex dupla vtriusq; simul AB BE, et quadrupla vtriusq; simul CB BD. At vērō quoniam quintupla ipsius AB ad duplam eiusdem AB est, vt quinque ad duo; similiter quintupla ipsius BE ad duplam eiusdem BE est, vt quinque ad duo, erit quintupla vtriusque simul AB BE ad duplam vtriusque simul AB BE, vt quinque ad duo. pariquē ratione decupla vtriusque simul CB BD ad quadruplam vtriusque simul CB BD est, vt decem ad quatuor, hoc est vt quinque ad duo. & antecēdētia ad consequentia in eadem erunt proportionē, hoc est composita ex quintupla vtriusque simul AB BE cum decupla vtriusque simul CB BD ad compositam ex dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul CB BD proportionem habet, quam quinque ad duo. Quare OA ad GH proportionem habet, quam quinque ad duo. Rursus factum fuit AD ad DO, vt composita ex dupla vtriusque simul AB BE cum quadrupla vtriusque simul CB BD ad lineā BE vna cum dupla ipsius BD. conuertendo etiam quoniam

in primis magnitudinibus antecedens OD ad consequens DA eandem habet proportionem, quam in secundis magnitudinibus antecedens EB cum dupla ipsius ED ad consequens, lineam scilicet æqualem lineæ compositæ ex dupla utriusque simul AB BE cum quadrupla utriusque simul CB BD ; est autem ut antea ostensum est, & in primis magnitudinibus consequens ed ad aliud quippiam DE , ut in secundis magnitudinibus aliud quippiam, lineam scilicet compositam ex dupla ipsius AB , & tripla ipsius CB , & sola BD ad antecedens, nempe lineam æqualem ipsi EB , & dupla ipsius BD .



23. quinti.

Non igitur perinde, ut in proportionē ordinata; hoc est, perturbata existēte proportionē, ex æquali est OD ad DE , ut dupla ipsius AB cum tripla ipsius BC & sola BD ad cōpositam ex dupla utriusque simul AB BE , & quadrupla utriusque simul CB BD . superat verò DE ipsam DO excessu OE ; lineam verò cōpositam ex dupla utriusque simul AB BE , & quadrupla utriusque simul CB BD lineam excedit cōpositam ex dupla ipsius AB cum tripla ipsius BC , ac sola BD , excessu lineæ, quæ sit æqualis soli CB cum tripla ipsius BD , & dupla ipsius BE . Quare est EO ad ED , ut CB cum tripla ipsius BD , & dupla ipsius EB ad duplam utriusque simul AB BE , & quadruplam utriusque simul CB BD . est autem in lineis pro-

3. lemma huius.

por-

portionalibus initio expositis; cum in continua sint propor-
 tione, tertia in ordine BD ad quartam BE, vt prima AB ad
 secundam BC; quare diuidendo vt DE ad EB, ita AC ad CB. Rursus quoniam in lineis proportionalibus ob eandem
 causam CB ad BD. ita est, vt DB ad BE; erit diuidendo, vt
 CD. ad DB, ita DE ad EB. ego vt DE ad EB, ita AC ad CB, & CD ad DB. ac propterea secundum multiplicem compositio-
 nem tripla ipsius CD, ad triplam ipsius DB est, vt sola CD ad so-
 lam DB. & dupla ipsius DE ad duplam ipsius EB. est,
 vt DE ad EB. est verò CD ad DB, vt DE ad
 EB, & AC ad CB; erit igitur AC ad CB, vt tripla ipsius
 CD ad triplam ipsius DB; & vt dupla ipsius DE ad
 duplam ipsius EB. Quare & tria antecedentia simul ad
 tria simul consequentia, hoc est, composita ex AC, &
 tripla ipsius CD, & dupla ipsius DE ad compositam ex CB,
 & tripla ipsius DB, & dupla ipsius EB ita erit, vt AC
 ad CB, hoc est, DE ad EB. Rursus itaque dissimili modo,
 quam in proportionibus ordinatis, hoc est in perturbata proportionem,
 quoniam est in primis magnitudinibus antecedens OE ad
 consequens ED, ita in secundis magnitudinibus antecede-
 ns composita scilicet ex CB, cum tripla ipsius BD, & dupla ip-
 sius EB, ad consequens nempe compositam ex dupla vtriuf-
 que simul AB BE, cum quadrupla, vtriusque simul CB BD;
 in primis veta magnitudinibus consequens DE ad aliud quip-
 piam EB est, vt in secundis magnitudinibus aliud quippiam,
 hoc est composita ex AC cum tripla ipsius CD, & dupla ip-
 sius DE ad antecedens, lineam scilicet compositam ex CB cum
 tripla ipsius BD, & dupla ipsius EB. ex aequali eandem
 habebit proportionem EO ad EB, quam AC cum tri-
 pla ipsius CD, & dupla ipsius DE ad duplam vtriuf-
 que simul AB BE cum quadrupla vtriusque simul CB
 BD. & componendo erit OB ad BE, vt linea AC
 cum tripla ipsius CD, & dupla ipsius DE, & dupla
 vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque si-
 mul CB BD, ad duplam vtriusque simul AB BE
 cum quadrupla vtriusque simul CB BD. In hoc autem

17. quinti.

12. quinti.

23. quinti.

18. quinti.

antecedente assumitur sola AC, ter CD, bis DE, bis AB, bis BE, quater CB, & quater BD. Dux verò AB vnà cum sola AC, & sola CB, ex quatuor vicibus, quibus ipsa CB sumitur, sunt æquales tribus AB. tres autem CB, quæ relictæ sunt, vnà cum tribus CD, & tribus BD ex quatuor vicibus, quibus ipsa BD sumitur, sunt æquales sex CB. sola verò BD, quæ relictæ fuit, vnà cum duabus DE, & duabus BE, est æqualis tribus BD. linea nimirum AC cum tripla ipsius CD, & dupla ipsius DE, & dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul CB BD, æqualis erit triplæ ipsius AB, cum sextupla ipsius CB, & tripla ipsius BD. Tota igitur OB ad EB eandem habet proportionem, quam linea æqualis triplæ ipsius AB cum sextupla ipsius CB & tripla ipsius BD ad duplam vtriusque simul AB BE cum quadrupla vtriusque simul CB BD. Quoniam initio ostensum fuit lineas AC CD DE in eadem esse proportionem, vt sunt quatuor lineæ continuæ proportionales AB BC BD BE; erunt tres AC CD DE, & tres AB BC BD, & tres BC BD BE in eadem proportionem. conuertendo igitur in eadem quoque erunt proportionem: quare tres ED DC CA, & tres BE BD BC, & tres BD BC BA in eadem sunt proportionem. Quoniam autem BE BD BC ita se habent, vt BD BC BA; vtraque simul BE BD ad vtramque simul BD BC, & vtraque simul BD BC ad vtramque simul BC BA ita se habebunt, vt BE BD BC. hæc verò BE BD BC sunt, vt ED DC CA: ergo & vtraque simul vnaqueque ipsarum EB BD, DB BC, CB BA, ita se habebunt, vt ED DC CA. quare erit & antecedens ED ad suas consequentes DC CA simul sumptas, hoc est ad DA, vt antecedens vtraque simul EB BD ad suas consequentes, nempe ad vtrāque simul DB BC cum vtraque simul CB BA. & componendo EA ad AD, vt vtraque simul EB BD cum vtraque simul AB BC, & vtraque simul CB BD ad vtramque simul BD BC

cor. 4. quæ
ii.

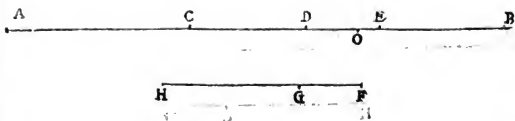
4. lemma
huius.

cor. 2. lem.
in 13. pri-
mi huius.

18. quinti.

cum

cum vtraque simul CB BA. In hoc autem antecedenti semel sumitur EB, & semel AB, bis BD, & bis BC. in consequentive rō sumitur sola BD, solaque BA, & bis BC. Proportio igitur ipsarum EA AD est eadem, quæ est vtraque simul EB BA cum dupla vtriusque simul DB BC ad vtramque simul BD BA cum dupla ipsius BC. Quare & dupla ad duplam eandem habebit proportionē, hoc est, ut EA ad AD, ita dupla vtriusque simul EB BA cum quadrupla vtriusque simul CB BD ad duplam vtriusque simul AB BD cum



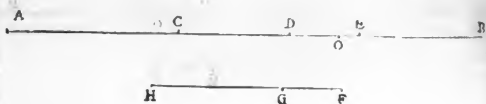
quadrupla ipsius CB. Quapropter EA ad tres quintas ipsius AD est, ut composita ex dupla vtriusque simul AB BE, & quadrupla vtriusque simul CB BD ad tres quintas lineæ compositæ ex dupla vtriusque simul AB BD, & quadrupla ipsius CB. Verum quia initio assumptum fuit ita esse BE ad EA, ut FG ad tres quintas ipsius AD, erit conuertendo EA ad EB, ut tres quintæ ipsius AD ad FG; permutandoque ut EA ad tres quintas ipsius AD, sic est EB ad FG, igitur EB ad FG, sic dupla vtriusque simul AB BE cum quadrupla vtriusque

B

co. 4. quiti.
16. quiti.
11. quiti.

Aa 2 simul

simul DB BC ad tres quintas lineæ compositæ ex dupla vtriusque simul AB BD cum quadrupla ipsius CB, estensum est autē OB ad EB ita esse, ut tripla ipsius AB cum sextupla ipsius CB, & tripla ipsius BD ad duplam vtriusque simul AB BE cum quadrupla vtriusque simul CB BD. At in hoc antecedente ter assumpta est AB, terque BD, & sexies CB, erit itaque in primis magnitudinibus antecedens OB ad consequens EB, ut in secundis magnitudinibus antecedens tripla, scilicet vtriusque simul AB BD cum sextupla ipsius CB ad consequens nempe duplam vtriusque simul AB BE, & quadruplam vtriusque simul CB BD.



in primis verò magnitudinibus est consequens EB ad aliud quippiam FG, ut in secundis magnitudinibus consequens, hoc est dupla vtriusque simul AB BE cum quadrupla vtriusque simul DB BC ad aliud quippiam, nempe ad tres quintas lineæ compositæ ex dupla vtri⁹q; simul AB BD cū quadrupla ipsi⁹ CB. Ex equali igitur est, ut OB ad FG, ita lineæ compositæ ex tripla vtriusq; simul AB BD, et sextupla ipsi⁹ CB ad tres quintas lineæ compositæ ex dupla vtri⁹q; simul AB BD, & quadrupla ipsius CB. at verò tripla ipsius AB ad duplā eiusdē AB est, ut tria ad duo. similiter tripla ipsius BD ad duplam eiusdē BD est, ut tria ad duo.

22. quinti.
C

pari-

pariquè ratione sextupla ipsius CB ad quadruplam eiusdem.
 CB ita se habet, vt sex ad quatuor, hoc est tria ad duo, & om-
 nes ad omnes, hoc est composita ex tripla vtriusque simul AB BD,
 et sextupla ipsius CB ad compositam ex dupla vtriusque simul AB BD,
 et quadrupla ipsius CB proportionem habet, quam tria ad duo. vt exem-
 pli gratia quindecim ad decem, sed eadem composita ex tri-
 pla vtriusque simul AB BD, & sextupla ipsius CB ad tres quin-
 tas eiusdem compositæ ex dupla vtriusque simul AB BD, & qua-
 drupla ipsius CB, quæ posita est decem, proportionem habet, quam
 quinque ad duo, hoc est ut quindecim ad sex, tres enim quintæ
 ipsius decem sunt sex. at verò proportio, quam habet linea cō-
 posita ex tripla vtriusque simul AB BD, & sextupla ipsius CB
 ad tres quintas lineæ compositæ ex dupla vtriusque simul AB
 BD cum quadrupla ipsius CB, est æqualis ei, quam habet OB
 ad FG. ergo erit OB ad FG, vt quinque ad duo. Demonstratū
 autem est, et AO ad GH proportionem habere, quam quinque ad duo;
 tota igitur BA ad totam FH proportionem habet, quam quinque ad duo.
 si autem hoc, est quidem FH duæ quintæ ipsius AB. Quod oportebat
 demonstrare.

D

5. lemma
huius.

12. quinti.

S C H O L I V M.

Græcus codex post ea verba, vt DE ad EB, ita AC ad CB,
 non habet, et CD ad DB, quæ ob ea, quæ sequuntur, omnino
 necessaria videntur. ideo post græca verba, *ἔστι δὲ καὶ αὖς διὰ τῶν ἐξ ὧν*
οὗτος ἔτι καὶ πρὸς, ὅς desiderari videntur. καὶ ἂν γὰρ πρὸς αὐτῶν.

A

Vbi autem sunt verba, vt composita ex dupla vtriusque simul, Græ-
 cus codex tantum habet, *οὗτος δ' οὐκ ἐκτελεῖται τὰς συνκυρτοῦς.*
 In quibus desideratur illa particula, *dupla*, ideo corrigendus est
 hoc modo, *οὗτος δ' οὐκ ἐκτελεῖται τὰς β' συνκυρτοῦς, &c.*

B

Præterea

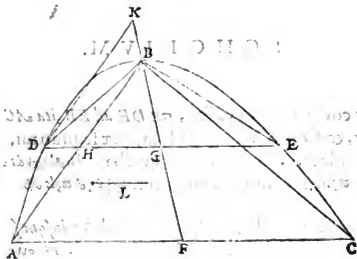
Præterea cùm inquit, *ex aequali*gitur est ut OB ad FG , Græcus non habet, *ad FG*, idcirco post ea verba καὶ διανοήσας αὐτὸν αὐτὰς addenda sunt πρὸς ζη.

D Similiter quando inquit *ad compositam ex dupla utriusque simul* $ABED$, & *quadrupla ipsius CB*, græca verba sunt πρὸς μὲν τὰν συγκαμιναντικῆς β συναμφοτίγου τὰς αβ βδ τὰς γβ, in quib⁹ umiliter delideratur, & *quadrupla*. quare ita corrigendus videtur. πρὸς μὲν τὰν συγκαμιναντικῆς β συναμφοτίγου τὰς αβ βδ, καὶ οἱ τὰς γβ,

Postremum theorema, & si non habeat tãtam obscuritatẽ, veluti præcedens, non est tamen sine aliqua obscuritate, ob cuius intelligentiam hanc priùs propositionem ostendimus.

PROPOSITIO.

Si duæ fuerint rectæ lineæ in parabole ad diametrum ordinatim applicatæ, erit maior parabole ad minorẽ, vt cubus ex dimidia lineæ maioris ad cubum ex dimidia minoris.



In parabole ABC , cuius diameter BF , duæ sint rectæ lineæ ad diametrum applicatæ AC DE . Dico parabolẽ ABC ad parabolẽ DBE eandem habere proportionem, quam cub⁹ ex AF ad cubum ex DG . Iungantur AB BC DB BE , secet-

quẽ

quæ AB ipsam DG in H. Quoniam enim parabole ABC
 sesquitercia est trianguli ABC, iudemquæ parabole DBE
 trianguli DBE sesquitercia existit, erit parabole ABC ad trian-
 gulum ABC, vt parabole DBE ad triangulum DBE. & per-
 mutando parabole ABC ad parabolē DBE, vt triangulum
 ABC ad triangulum DBE. Quoniam autem AC ordina-
 tim est applicata, vnde AF ipsi FC est æqualis, ac per conse-
 quens AF est ipsius AC dimidia. erit triangulum ABF dimi-
 dium trianguli ABC. cum vtraquæ sub eadem sint altitudine.
 eademquæ ratione triangulum DBG trianguli DBE dimi-
 dium existit. quare vt triangulum ABF ad triangulum
 DBG, ita est triangulum ABC ad DBE triangulum, ac pro-
 pterea triangulum ABF ad DBG triangulum est, vt parabole
 ABC ad parabolē DBE. Cum autem sit HG æquidistans
 ipsi AF, siquidem sunt ordinatim applicatæ, ob triangulorū
 similitudinem ABF HBG, ita erit FB ad BG, vt AF ad HG
 vt autem FB ad BG, ita quadratum ex AF ad quadratum ex
 DG, erit igitur quadratum ex AF ad quadratum ex DG, vt AF
 ad HG. quare lineæ AF DG HG sunt proportionales. Pro-
 ducatur FP, ducaturquæ à puncto D ipsi AB æquidistans
 DK, erit vniquæ triangulorum ABF DKG anguli ABF
 DHG æquales, & angulus AFB angulo DGK est æqualis, erit
 igitur, & reliquus BAF reliquo KDG æqualis, ac propterea
 triangulum ABF est triangulo DKG simile. quare triangu-
 lum ABF ad triangulum DKG eam habet proportionem,
 quàm AF ad DG duplicatam, hoc est quàm AF ad HG, quæ
 est ea, quàm habet FB ad BG. atqui triangulum ABF ad
 DKG eam quoquæ habet proportionem, quàm FB ad GK
 duplicatam. tres igitur lineæ FB GK GB sunt proportiona-
 les, ex quibus sequitur ita esse FB ad GK, vt AF ad DG; &
 GK ad GB, vt DG ad GH. sed quoniam triangulum GDK
 ad GDB (cum sint sub eadem altitudine) ita est, vt KG ad
 BG, si igitur fiat HG ad L, vt KG ad BG, erit triangulum
 GDK ad triangulum GDB, vt HG ad L. Cum autem sit trian-
 gulum ABF ad DKG, vt AF ad HG, estquæ triangulū DKG
 ad DBG, vt HG ad L, erit ex æquali triangulum ABF ad
 triangulum DBG, vt AF ad L. ac propterea parabole ABC

17. 24. Ar-
 ch. de qua.
 par.

16. quinti.

ex prima
 sexu.

ex 4. sexti.

10. primi
 conicorum
 Apoll. 3.
 ex 3. Arch.
 de quad.
 parab.
 ex cor. 20.
 sexti.

1. sexti.
 11. quinti.

ad

ad parabolē DBE eam habet proportionem, quam linea AF ad lineam L. Quoniam autem ita est KG ad GB, vt HG ad L, & vt eadem KG ad GB, ita est DG ad GH. vt verò DG ad GH, ita est AF ad DG; erunt quatuor lineæ AF DG HG L in continua proportionē. & quoniam cubi in tripla sunt proportionē laterum, erit cubus ex AF ad cubum ex DG, vt AF ad L. cubus ergo ex AF ad cubum ex DG eam habet proportionem, quam parabolē ABC ad parabolē DBE. quod demonstrare oportebat.

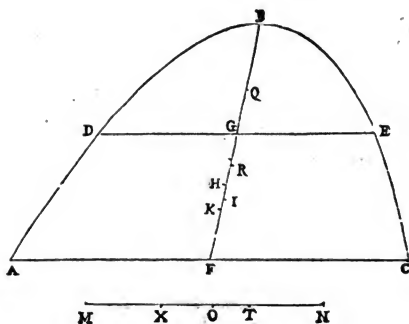
Oportet autem hanc quoquē propositionē nobis esse cognitam, nempe quòd solida parallelepipeda in eadem basi constituta eam inter se proportionem habent, quam ipsarum altitudines.

Hoc quidem à Federico Commandino in eius libro de centro gravitatis solidorum propositione decimanona demonstratum fuit.

P R O P O S I T I O. X.

Omnis frusti à rectanguli coni portione abscissi centrum gravitatis est in recta linea, quæ frusti diameter existit, ita positum, vt diuisa linea in quinque partes æquales, sit in quinta parte media; ita vt ipsius portio propinquior minori basi frusti ad reliquam portionem eandem habeat proportionem, quam habet solidum basim habens quadratum ex dimidia maioris basis frusti, altitudinem autem lineam æqualem vtrique simul duplæ minoris basis, & maiori ad solidum basim habens quadratum ex dimidia minoris basis frusti, altitudinē autem lineam æqualem vtrique duplæ maioris, & minori.

Sit



Sit in rectanguli conij portione ABC dua recta linea AC DE æquidistantes. diameter verò portionis ABC sit BF. Intelligaturquè frustum ADEC à portione ABC abscissum. omnes utique lineæ ipsi AC DE æquidistantes in frusto AD EC ductæ, erunt à linea GF bifariam diuisæ, ex quo patet quidem & ipsius ADEC diametrum esse GF, lineasquæ AC DE lineæ portionem in B contingenti æquidistantes esse. Recta verò linea FG, in quinque partes æquales diuisa, quinta pars media sit HK, atque diuidatur HK in I ita ut HI ad secundi conij IK eandem habeat proportionem, quam habet solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam æqualem utrisque simul duplè ipsius DG, & ipsi AF, ad solidum, quod basim habeat quadratum ex DG, altitudinem autem lineam æqua-

1. Arch de quad. parabol. & s. corum A-poll.

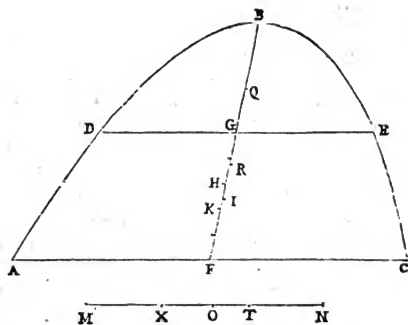
BB lem

in puncto B. si autem hoc, est ut AF ad DG potentia, sic FB ad BG longitudine, hoc est MN ad NO. ut autem MN ad NO longitudine, ita est MN ad NX potentia. quandoquidem tres lineæ MN NX NO sunt proportionales. ut igitur AF ad DG potentia, ita est MN ad NX potentia. quare, & longitudine in eadem sunt proportionem; ut scilicet AF ad DG, ita MN ad NX. sicut itaque cubus ex AF ad cubum ex DG, ita cubus ex MN ad cubum ex NX. Verum ut cubus ex AF ad cubum ex DG, sic portio ABC ad portionem DBE. ut igitur cubus ex MN ad cubum ex NX, ita portio ABC ad portionem DBE. sicut autem cubus ex MN ad cubum ex NX, ita MN ad NT. cum sint quatuor lineæ MN NX NO NT in continua proportione. ac propterea erit portio ABC ad portionem DBE, ut MN ad NT. Quare & diuidendo frustum ADEC ad portionem DBE est, ut MT ad NT. Quia verò, ut factum fuit, ita est MT ad TN, ut FH ad IR, est verò FH ipsius FG tres quintæ, erit frustum ADEC ad portionem DBE, ut FH ad IR. hoc est tres quintæ ipsius GF ad IR. & quoniam solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius DG, & ipsa AF, ad cubum ex AF proportionem habet, quam solidi altitudo ad altitudinem cubi, siquidem sunt in eadem basi. tam enim solidum, quam cubus basim habet quadratum ex AF: idcirco solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius DG, & ipsa AF ad cubum ex AF eam proportionem habebit, quam solidi altitudo, dupla, scilicet ipsius DG cum linea AF ad altitudinem cubi, hoc est ad FA. At verò quoniam ostensum est ita esse AF ad DG, ut MN ad NX, erit conuertendo DG ad AF, ut NX ad MN, & antecedentium dupla, hoc est dupla ipsius DG ad AF, ut dupla ipsius NX ad MN. & componendo dupla ipsius DG cum AF ad AF, ut dupla ipsius NX cum MN ad MN. Quare & ut solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius DG cum AF ad cubum ex AF, ita dupla ipsius NX cum linea NM ad NM: est autem cubus ex AF ad cubum ex DG, ut cubus ex MN ad cubum ex NX, ut ostensum est,

3. Arch. de quad. parab. & 20. primi conicorum A. poll. 2. cor. 10. sexti. 22. sexti. 37. vndecimi.

17. quinti.

18. quinti.



cubus verò ex MN ad cubum ex NX est, vt MN ad NT, erit & vt cubus ex AF ad cubum ex DG, ita MN ad NT. sicut autem cubus ex DG ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius AF, cum linea DG, ita altitudo cubi ad altitudinem solidi, cum sint in eadem basi, quadrato nempe ex DG. erit igitur vt cubus ex DG ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius AF cum linea DG, ita cubi altitudo DG ad altitudinem solidi, ad lineam scilicet compositam ex dupla ipsius AF, & linea DG. Quoniam autem ita est AF ad DG, vt MN ad NX, vt verò MN ad NX, ita NO ad NT. cum sint MN NX NO NT in continua proportione, erit AF ad DG, vt NO ad NT. & antecedentium dupla,

II. quinti.

hoc

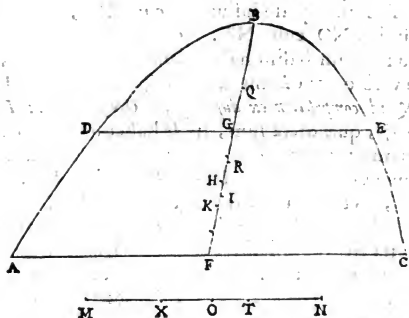
hoc est, dupla ipsius AF ad DG, vt dupla ipsius NO ad NT, & componendo, dupla ipsius AF cum DG ad DG, vt dupla ipsius NO cum NT ad NT. & conuertendo DG ad duplam ipsius AF cum DG, vt NT ad duplam ipsius NO cum NT. *Quare & vt se habet cubus ex DG ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò compositam ex dupla ipsius AF cum DG, ita est TX ad compositam ex dupla ipsius ON, & linea TN.* Itaque ex ijs, quæ dicta sunt, ita se habet solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius DG, & linea AF ad cubum ex AF, vt dupla ipsius NX cum NM ad MN, cubus verò ex AF ad cubum ex DG est, vt MN ad NT; ita deinde se habet cubus ex DG ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius AF, & ipsa DG, vt NT ad compositam ex dupla ipsius NO, & ipsa NT. *Sunt igitur quatuor magnitudines solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius DG, & linea AF, & cubus ex AF, & cubus ex DG, & solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius AF, & ipsa DG, quatuor magnitudinibus proportionales, duabus simul sumptis linea composita ex dupla ipsius NX, & ipsa NM; & alteri magnitudini MN; aliqùe deinceps NT, ac tandem linea composita ex dupla ipsius NO, & ipsa NT. ex aequali igitur erit, vt solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem autem lineam compositam ex dupla ipsius DG, & ipsa AF, ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius AF, & ipsa DG, ita composita ex dupla ipsius NX, & ipsa MN ad compositam ex dupla ipsius NO, & ipsa NT. sed vt presatum solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam compositam ex dupla ipsius DG, & ipsa AF ad dictum solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò compositam ex dupla ipsius AF & ipsa DG, ita factum fuit HI ad IK. vt igitur HI ad IK, sic*

18. quinti.

cor 4. quinti.

22. quinti.

11. quinti.



18. quinti.

composita ex dupla ipsius NX cum MN ad compositam ex dupla
 ipsius NO cum NT. quare & componendo HK ad KI, vt
 dupla ipsius NX cum MN, & dupla ipsius NO cum NT ad
 compositam ex dupla ipsius NO cum NT, quia verò in hoc
 antecedenti semel sumitur MN, & semel NT, bis verò NX,
 & bis NO, erit HK ad KI, vt vtraque simul MN NT, & du-
 pla vtriusque simul NX NO ad duplam ipsius NO, & ipsam
 NT. & antecedentium quintupla. quintupla verò antecedentis
 HK est FG, quintupla verò alterius antecedentis MN NT,
 & duplæ vtriusque simul NX NO est quintupla vtriusque si-
 mul MN NT, & decupla vtriusque simul NX NO. decu-
 pla enim est quintupla duplæ. est igitur FG ad IK, vt quintupla
 vtriusque simul MN NT, & decupla vtriusque simul NX NO ad du-
 plam ipsius ON, & ipsam NT. & vt FG ad EK, quæ est dua quin-
 ta ipsius FG, ita quintupla vtriusque simul MN NT, & decupla
 vtriusque simul NX NO ad duplam vtriusque simul MN NT,

& qua-

Et quadrupla vtriusque simul XX NO. cum hoc quidem con-
sequens sit duæ quintæ ipsius antecedentis. etenim dupla v-
triusque simul MN NT quintuplæ earumdem simul MN
NT duæ quintæ existit. & quadrupla vtriusque simul NX
NO est duæ quintæ decuplæ earumdem NX NO. quadru-
pla enim decuplæ est duæ quintæ. Quoniam itaque ita est FG
ad FK, vt quintupla vtriusque simul MN NT, & decupla
vtriusque simul NX NO ad duplam vtriusque simul MN
NT, & quadruplam vtriusque simul NX NO, & vt FG ad
KI, ita quintupla vtriusque simul MN NT, & decupla vtri-
usque simul NX NO ad duplam ipsius ON, & ipsam NT;
erit FG ad suas consequentes simul sumptas FK KI, hoc
est FI, vt quintupla vtriusque simul MN NT, & decupla
vtriusque simul NX NO ad duplam vtriusque simul MN
NT, & quadruplam vtriusque simul NX NO, & duplam
ipsius ON, & ipsam NT. sed in hoc consequenti bis lumi-
tur MN, quater NX, sexies NO, & ter NT. erit igitur vt
FG ad FI, ita quintupla vtriusque simul MN NT, & decupla v-
triusque simul NX NO ad compositam ex dupla ipsius MN, & qua-
drupla ipsius NX, & sextupla ipsius NO, & tripla ipsius NT. &
conuertendo FI ad FG, vt composita ex dupla ipsius MN,
& quadrupla ipsius NX, & sextupla ipsius NO, & tripla ip-
sius NT ad quintuplam vtriusque simul MN NT, & decu-
plam vtriusque simul NX NO. Quoniam itaque quatuor rectæ li-
neæ MN NX NO NT sunt continuè proportionales. factaque
fuit MN æqualis ipsi FB, & NO ipsi GB, erit reliqua OM
ipsi FG æqualis. & vt TM ad TN ita factum fuit FH,
hoc est tres quintæ ipsius FG, tres scilicet quintæ ipsius MO
ad IR. quare & conuertendo vt NT ad TM, ita quedam assu-
pta linea NI ad tres quintas ipsius FG, hoc est ipsius MO. vt autem
composita ex dupla ipsius NM, & quadrupla ipsius NX, & sextupla ip-
sius NO & tripla ipsius NT ad lineam compositam ex quintupla vtrius-
que simul MN NT, & decupla vtriusque simul NX NO, sic altera que-
dam assumpta linea IF ad FG, hoc est ad MO, erit ex superioribus RF
duæ quintæ ipsius MN, hoc est ipsius FB. ac propterea reliqua RB
erit tres quintæ ipsius FB. & ob id BR ad RF est vt tria ad
duo. Quare punctum R centrum est gravitatis portionis ABC. sit

cor. 2. lem.
in 13. pri-
mi huius.

cor. 4. quin-
ti.

ex præce-
deni.
8. huius.

quidem

eo ita diuisa, vt HI ad IK sit, vt solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem autem duplam ipsius DG cum AF ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò duplam ipsius AF cū DG. quod demonstrare oportebat.

S C H O L I V M.

In hoc Theoremate primū obseruanda occurrunt verba propositionis, quibus Archimedes præcipit portionem HK in I ita diuisam esse oportere, vt HI ad IK eam habeat portionem, quam habet solidum basim habens quadratum ex dimidia maioris basis frusti, altitudinem autem lineam æqualem vtrique simul duplæ minoris basis, & maiori ad solidum basim habens quadratum ex dimidia minoris basis frusti, altitudinem autem lineam æqualem vtrisque, duplæ scilicet basis maioris, & minori. hoc est sit HI ad IK, vt solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam æqualem duplæ ipsius DE cum AC ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam æqualem vtrique simul duplæ ipsius AC, & ipsi DE. In constructione autem hunc propositionis locum explicans, & in pergressu totius demonstrationis, inquit HI ad IK eā debere portionem habere, quam habet solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò lineam æqualem vtrique simul duplæ ipsius DG, & ipsi AF ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò lineam æqualem vtrique simul duplæ ipsius AF, & DG. Quoniam autem solida parallelepipēda (vt præfata solida sunt) in eadem basi existentia ita se habent inter se, vt eorum altitudines; solidum, quod basim habet quadratum ex AF, altitudinem autem duplam ipsius DE cum AC, duplum erit solidi basim habentis quadratum ex AF, altitudinem verò duplam ipsius DG cum AF. Nam hæc solida eandem habent basim, quadratum nempe ex AF; ipsorumque alterum habet altitudinem duplam. quia cū sit DE dupla ipsius DG, erit dupla ipsius DE dupla ipsius duplæ DG;

& AC

16. quinti.

& AC dupla est ipsius AF. altitudines igitur horum solidorū in dupla sunt proportione. hoc est altitudo, linea scilicet dupla ipsius DE cum AC altitudinis nempe lineæ duplæ ipsius DG cum AF dupla existit. Quare solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò duplam ipsius DE cum AC duplum est solidi, quod basim habeat idem quadratum ex AF, altitudinem verò duplam ipsius DG cum AF. eadem quæ ratio ne ostenderur solidū basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò duplam ipsius AC cum DE duplum esse solidi basim habentis quadratum ex eadem DG, altitudinem autem duplam ipsius AF cum DG. solidum igitur basim habens quadratum ex AF, altitudinem autem duplam ipsius DE cum AC ad solidum quadratum habens basim ex AF, altitudinem verò duplam ipsius DG cum AF eam habet proportionem; quam habet solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò duplam ipsius AC cum AE ad solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò duplam ipsius AF cum DG. quare permutando primū solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem verò duplam ipsius DE cum AC ad secundum solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem autem duplam ipsius AC cum DE eandem habet proportionem, quam habet tertium solidum basim habens quadratum ex AF, altitudinem autem duplam ipsius DG cum AF ad quartum solidum basim habens quadratum ex DG, altitudinem verò duplam ipsius AF cum DG. Quapropter Archimedes loco primi, & secundi solidi in propositione propositi rectè potuit in demonstratione accipere tertium, & quartum solidum. eodem enim modo, & in eadem proportionelinea HK in puncto I diuisa prouenit: quod quidem punctum frusti ACED centrum grauitatis existit.

Secundi libri Finis.

Erratorum quorundam restitutio.

Paginæ 18, versu 18, Archimedes. § 10, 7, sione. § 18, 20, conducenti. § 21, 14, per
discere ipsam. § 39, 25, hoc est AB. § 43, 19, lineam. § 47, 20, cum inquit, § 63,
20, GD DK in. § 65, 21, DC. Ibidem, 27, ex DC. § 67, 29, in maiori. § 69, in
positi: ex proxima propositione. § 70, 5, vt NL. § 73, 1, de his, vel. § 84, 8, AE EB
CF FD. § 90, 17, totus. § 98, 1, quam VH. Ibidem, 7, aufertur. § 117, 21, repo-
sunt. § 124, 19, sectione, § 140, 1, æquidistantes. § 143, 11, est CH. § 147, 3, cū EK ad EK, vt.
Ibidem, 15, ita S 9, ad Y æ. § 149, 19, ad xv. Ibidem, 25, est, vt OR. Ibidem, 27, LR, vt
OR ad. Ibidem, 31, vt OR ad. Ibidem, 31, vt OR ad. Ibidem, 34, BD ad Bø.
ita. Ibidem, 35, sic BD ad Dv Ibidem, 36, BD ad Dv Bø. § 150, 5, vt OR ad Oē. § 153,
13, 22, vt. § 157, in posill ante 15, primi Ibidem, 17, maiorem. § 161, 24, erit KH.
§ 167, 24, efficac. § 170, 1, ipſius AC erit. § 181, 36, ex dupla ipſius AB, § 191,
21, erunt. Ibidem, 22, DKG æquales.

R E G I S T R V M.

* A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z,
A A B B.

Omnes duerniones, præter, BB, ternionem.

P I S A V R I.

Apud Hieronymum Concordiam,

M. D. LXXXVII.

THE
LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
ART AND
ARCHAEOLOGY
OF THE
UNIVERSITY OF
CAMBRIDGE
100, MARKET STREET
CAMBRIDGE, ENGLAND

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE
LIBRARY

Original from the University of Cambridge

1847

Cambridge University Library

M. D. LXXXVII

